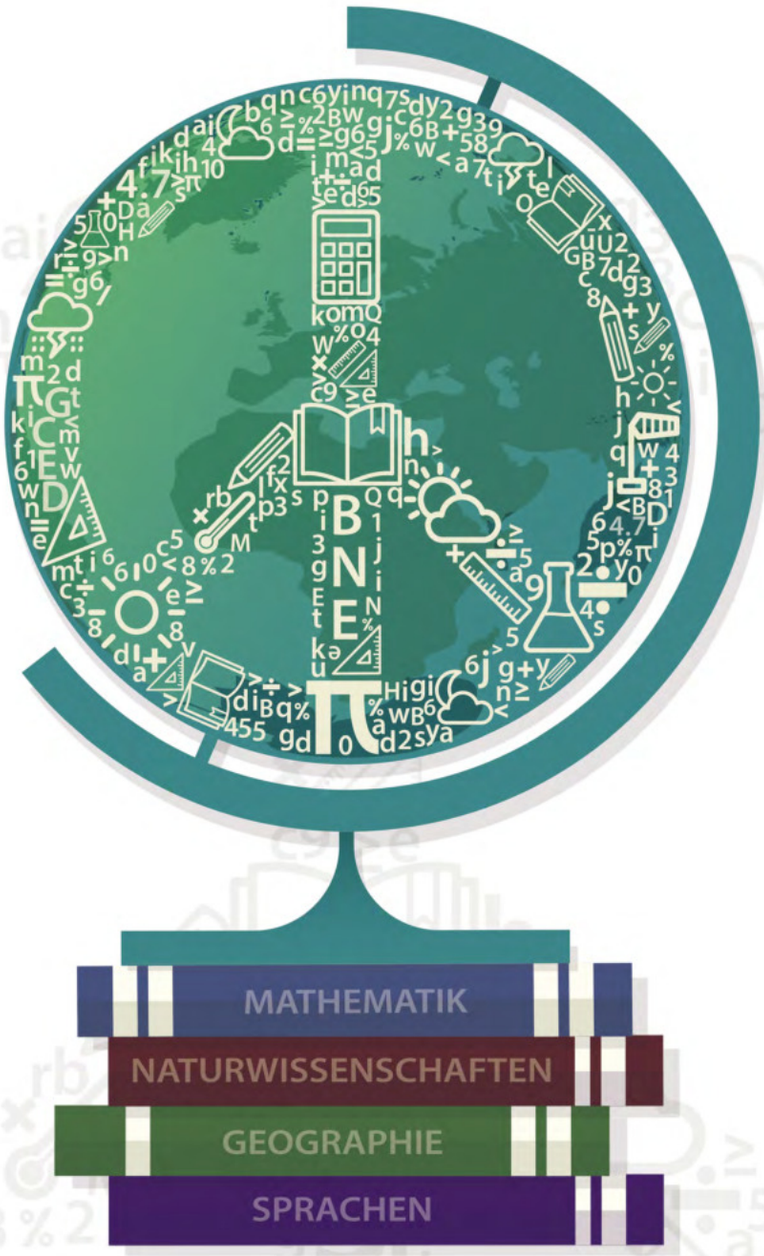
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development

SCHULBÜCHER FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

HANDBUCH FÜR DIE VERANKERUNG VON BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (BNE)



SCHULBÜCHER FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Handbuch für die Verankerung von Bildung für Nachhaltige Entwicklung

strategischer Partner:

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development

ENGAGEMENT GLOBAL

Service für Entwicklungsinitiativen

IMPRESSUM

Englische Fassung:

© UNESCO MGIEP 2017
Erste Auflage

Herausgegeben 2017 durch die Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur
Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development (UNESCO MGIEP)

35, Ferozshah Road, New Delhi - 110001

Die verwendeten Bezeichnungen und die Präsentation des Materials in dieser Publikation implizieren keine Meinungsäußerung seitens der UNESCO im Hinblick auf den Rechtsstatus bestimmter Länder, Territorien, Städte oder Regionen, ihre jeweiligen Behörden oder Grenzen.

Die in dieser Publikation vertretenen Ansichten sind diejenigen der Autorinnen und Autoren; sie entsprechen nicht notwendigerweise den Ansichten der UNESCO und binden die Organisation nicht.

Übersetzung der englischen Ausgabe ins Deutsche im Jahr 2019
mit freundlicher Genehmigung des UNESCO MGIEP durch

Mit Mitteln des

ENGAGEMENT GLOBAL
Service für Entwicklungsinitiativen

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

ENGAGEMENT GLOBAL gGmbH
Service für Entwicklungsinitiativen
Tulpenfeld 7
53113 Bonn
Vertretungsberechtigter Geschäftsführer:
Dr. Jens Kreuter
Telefon +49 228 20 717-0
Telefax +49 228 20 717-150
info@engagement-global.de
www.engagement-global.de

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
Dienstsitz Bonn
Postfach 12 03 22, 53045 Bonn
Tel. +49 (0) 228 99 535-0
Fax +49 (0) 228 99 535-2500
Dienstsitz Berlin
Stresemannstraße 94, 10963 Berlin
Tel. +49 (0) 30 18 535-0
Fax +49 (0) 30 18 535-2501
www.bmz.de
poststelle@bmz.bund.de

Der Herausgeber bzw. die Autorinnen und Autoren sind für den Inhalt allein verantwortlich. Die in der Publikation dargestellten Positionen geben nicht notwendigerweise den Standpunkt des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung wieder.

Vorwort zur deutschen Ausgabe: Dr. Jens Kreuter/Engagement Global gGmbH

Übersetzung aus dem Englischen: Thomas Stukenberg

Fachliche Beratung: Jörg-Robert Schreiber

Lektorat: Henrike Doerr/www.text-welten.com

Redaktion: René Danz, Claudia Krupp und Birte Strebel/Engagement Global gGmbH

Layout und Druck: inpuncto:asmuth druck + medien gmbh

Vorwort zur deutschen Ausgabe

DAS VORLIEGENDE BUCH IST DIE DEUTSCHE ÜBERSETZUNG des Textbooks for Sustainable Development – A Guide to Embedding, herausgegeben vom UNESCO Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development (MGIEP). Engagement Global war als strategischer Partner an der Konzeption und Erstellung beteiligt.

Das MGIEP ist ein UNESCO Institut der Kategorie eins, d.h. es ist tätig mit weltweitem Mandat. Es arbeitet an der Umsetzung des Weltaktionsprogramms BNE (WAP) als Teil der Agenda 2030 der Vereinten Nationen. Engagement Global ist strategischer Partner des MGIEP bei der Erstellung und Umsetzung des Handbuches. Auch in Deutschland ist das Handbuch Teil der Umsetzung des WAP und im Nationalen Aktionsplan BNE als Maßnahme des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) aufgeführt.

Deutschland verfolgt den Ansatz, Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) mit dem Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung über Schulfächer fachdidaktisch umfassend zu verankern. Dieser Ansatz ist bislang weltweit einmalig. Er entspricht den Empfehlungen der UNESCO und hat die Zusammenarbeit mit dem MGIEP inspiriert.

In vielen Ländern werden Schulbücher im Grundschul- und Sekundarbereich als curriculare Vorgaben für Lehrkräfte verstanden, und – wie beispielsweise in Indien – direkt von staatlichen Institutionen verfasst. In den Ländern des Globalen Nordens erfolgt in der Regel die Erstellung von Schulbüchern privatwirtschaftlich durch Verlage. Unterrichtsmaterialien zu einer Vielzahl von Themen werden aber auch von Nichtregierungsorganisationen erstellt. Staatliche Regelungen beschränken sich dabei auf Lehrplanvorgaben und zuweilen auch Zulassungsverfahren, durch die Qualität und Normeneinhaltung überprüft werden.

Das vorliegende Handbuch ist darauf ausgerichtet, Zielsetzungen und Inhalte der BNE in Schulbüchern, Lehr- und Lernmaterialien, aber auch allgemein im Bildungsprozess zu verankern. Durch die klare konzeptionelle Darstellung von BNE sowie der exemplarischen, didaktischen Umsetzung in vier Schulfächern (Mathematik, Naturwissenschaften, Geographie und Sprachen/Englisch) hat das Handbuch Bedeutung für eine Vielzahl von Bildungsakteurinnen und -akteuren, die mit und an Schulbüchern arbeiten, auch in Deutschland. So gewinnen beispielsweise Autorinnen und Autoren Impulse und Anregungen, wie BNE im Unterricht wirkungsvoll umgesetzt werden kann. Schulen erhalten Orientierungshilfen bei der Anschaffung von Lehrbüchern und Unterrichtsmaterialien.

Es ist unser gemeinsames Ziel, die Entwicklung von Schülerinnen und Schülern zu aktiven, empathischen und kritischen Bürgerinnen und Bürgern zu fördern und eine Transformation schulischer Bildung von innen zu ermöglichen. Das gestaltungsoffene Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung bietet dafür die notwendige Handlungsorientierung.

Wir freuen uns, wenn wir mit der deutschen Ausgabe dieses Handbuchs alle unterstützen können, die sich für die weitere Entwicklung und Verankerung der BNE in der schulischen Bildung und darüber hinaus engagieren. Bitte zögern Sie nicht, bei Fragen oder jeglichem Vernetzungs- und Unterstützungsbedarf im Zusammenhang mit BNE und entwicklungspolitischem Engagement insgesamt auf Engagement Global zuzukommen.

Dr. Jens Kreuter
Geschäftsführer
Engagement Global gGmbH

Vorwort

DIE BEDEUTUNG VON SCHULBÜCHERN IST UNUMSTRITTEN. Staaten und zivilgesellschaftliche Organisationen nutzen sie, um festzulegen, welches Wissen an die nächste Generation weiterzugeben ist und welche Kompetenzen zu fördern sind. Häufig werden Schulbücher zu einem politischen Thema, denn sie sind Spiegel des Bildungskanons einer Gesellschaft und der fortlaufenden Abstimmungsprozesse, durch die dieser geprägt wird. Gleichzeitig können Schulbücher durch die Auswahl der Themen und pädagogischen Ansätze wesentlich zur Friedenserziehung, Menschenrechtsbildung und Global Citizenship Education sowie zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) beitragen, indem sie junge Menschen dabei unterstützen, unabhängige und vorurteilsfreie Ansichten zu entwickeln.

Dieses hilfreiche und zur rechten Zeit erscheinende Handbuch ist ein innovativer Beitrag zur Verbesserung der Bildungsqualität durch Schulbücher. Es wird die Sichtweise verändern, die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern, Verlage und Lehrende wie auch Regierungen der UN-Mitgliedsstaaten auf das Potenzial von Bildungsmedien in Zeiten von wachsendem gewalttätigen Extremismus, sich ändernder Wahrnehmung der nationalen Identität, von zunehmend globalisierten und durch Vielfalt geprägten Gemeinschaften und von Umweltzerstörung haben. Der Bedarf an einer Bildung, die Frieden, soziale Gerechtigkeit und globale Mitverantwortung fördert, ist dringender denn je in einer Welt wachsender Unsicherheit. Dieses Handbuch nutzt die Dynamik der *Agenda 2030* und stellt Werkzeuge zur Verfügung, mit denen Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren BNE in den Fokus ihrer Fächer rücken können, in einer Weise, die im Fachunterricht praktisch umsetzbar ist und zugleich interessant und relevant für die Schülerinnen und Schüler. Es zeigt eindrucksvoll, wie BNE zu einem wichtigen Indikator für die Bildungsqualität geworden ist. Nach der Lektüre dieses Handbuches war ich tief beeindruckt von der Vielzahl der Wege, auf denen Fächer wie Mathematik eine genauso wichtige Rolle für die Förderung Nachhaltiger Entwicklung, für Frieden und globale Mitverantwortung spielen können wie Naturwissenschaften und Geographie. Diese Publikation mahnt uns, dass es höchste Zeit ist, alle Fachbereiche angesichts der miteinander verflochtenen Herausforderungen an unseren Planeten zu überdenken.

Dieses Handbuch ist auch eine geeignete Erinnerung daran, wie Bildung für Frieden und globale Mitverantwortung untrennbar miteinander und mit Nachhaltiger Entwicklung verbunden sind. Global Citizenship Education betont z. B. die Zugehörigkeit zu einer gemeinsamen Menschheit und stärkt das Konzept der Solidarität, nicht nur innerhalb der eigenen Gemeinschaft, sondern auch auf der globalen Ebene. Dies wiederum erfordert ein Bewusstsein, dass globale Herausforderungen auch globale Lösungen und globale Zusammenarbeit erfordern, sowie den Wunsch, aktiv mit anderen zusammen für eine friedliche und nachhaltige Zukunft zu arbeiten. Dauerhafter Frieden kann allerdings nur in einer Gesellschaft erreicht werden, die unterschiedliche Kulturen und deren Menschenrechte respektiert, die soziale Gerechtigkeit fördert und das wirtschaftliche Auskommen der gegenwärtigen und zukünftigen Generationen sichert. Frieden erfordert, dass wir lernen, begrenzte Ressourcen gerecht zu teilen und Meinungsverschiedenheiten durch demokratisches Engagement auszuhandeln, und nicht die Lösung in gewalttätigem Extremismus suchen.

Die UNESCO und das Georg-Eckert-Institut (GEI) teilen eine lange Geschichte gemeinsamen Engagements für die Überarbeitung von Schulbüchern. Sie begann mit der Zusammenarbeit von Georg Eckert und der UNESCO, um die Versöhnung ehemals verfeindeter Länder nach dem Zweiten Weltkrieg zu fördern. Seitdem ist die Verbesserung der Schulbuchqualität ein zentrales Anliegen unserer Zusammenarbeit. Das GEI und die UNESCO haben verschiedene wichtige Handbücher und Fachstudien veröffentlicht, u. a. *The UNESCO Guidebook on Textbook Research and Textbook Revision* (1999/2010), eine Studie mit dem Titel *The International Status of Education About the Holocaust* (2015) und als jüngste Publikation *Toolkit on Revision/Adaptation of Curricula, School Textbooks and Other Learning Materials to Remove Cultural, Religious and Gender-Biased Stereotypes* (2017). Auch in den kommenden Jahren wird diese Zusammenarbeit mit der UNESCO und ihren Institutionen, einschließlich des Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development, eine sehr wichtige Rolle bei den Bemühungen des GEI spielen, eine Kultur des Friedens im Bildungsbereich zu fördern.

Ich bin davon überzeugt, dass dieses Handbuch vielen, die an der Entwicklung von Lehrplänen und Schulbüchern beteiligt sind, die Augen öffnen wird.

Er wird die ethische Reflexion und die Verantwortung für gemeinsame menschliche Werte fördern und Schülerinnen und Schüler darin bestärken, kritisch zu denken, empathische Bürgerinnen und Bürger und aktive Gestalterinnen und Gestalter ihrer Gemeinschaften zu werden.

Eckhardt Fuchs
Direktor
Georg-Eckert-Institut für internationale Schulbuchforschung

Grußwort

DIE WELT HAT SICH EINE EHRGEIZIGE *AGENDA 2030* FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG GEGEBEN, in der das Nachhaltigkeitsziel 4 auf hochwertige Bildung ausgerichtet ist: „inklusive, gerechte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten des Lebenslangen Lernens für alle fördern".

Die UN-Dekade Bildung für Nachhaltige Entwicklung (2005–2014) bildete einen positiven Anfang bei der Neuorientierung und Transformation der Bildung in Richtung Nachhaltiger Entwicklung. Dennoch bleiben viele der Bemühungen im Bildungsbereich, eine bessere Zukunft für alle zu erreichen, isoliert und an den Rand gedrängt. Abgesehen von kreativen Initiativen in verschiedenen Teilen der Welt hatten werte- und handlungsorientierte Bildungsbemühungen die Tendenz, sich auf einzelne Fächer zu beschränken, die eher am Rande der Lehrpläne liegen. Bildung für Nachhaltige Entwicklung, Global Citizenship Education, Friedenserziehung, Menschenrechtsbildung, Umweltbildung, entwicklungspolitische Bildung, Global Citizenship Education und Globales Lernen sind wie viele andere Bildungskonzepte oft als Ergänzungen willkommen geheißen worden, wenn z. B. Events wie der Tag der Erde oder der Weltfriedenstag gefeiert wurden. Häufig geraten sie in unnötige zeitliche Konkurrenz zu anderen Unterrichtsvorhaben innerhalb eines schon übervollen Lehrplans.

Bisher wurde kaum systematisch daran gearbeitet, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler oder Praktikerinnen und Praktiker, die sich auf werteorientierte und zielgerichtete Bildung konzentrieren, mit Expertinnen und Experten in der Entwicklung von curricularen Kernfächern zusammenzubringen, um einen Rahmenlehrplan zu entwickeln, der Nachhaltige Entwicklung als integralen Bestandteil aller Fächer betrachtet. Die wenigen Ausnahmen umfassen die Bemühungen eines gemeinsamen Projekts der Kultusministerkonferenz (KMK) und des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)[1] in Deutschland sowie Finnlands neues nationales Kerncurriculum[2].

Das mit dieser Veröffentlichung vorgelegte Handbuch bietet eine Einführung in den Ansatz der Verankerung von Bildung für Nachhaltige Entwicklung in Kernfächern. Er greift dabei die deutsche Initiative *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung* (KMK, BMZ & Engagement Global, 2016) auf und stärkt andere bereits existierende Ansätze. Diese ehrgeizige Arbeit begann, als das UNESCO Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development (MGIEP), unterstützt durch Engagement Global, im Juni 2016 im indischen Bangalore 30 internationale Expertinnen und Experten in Mathematik, Naturwissenschaften, Sprachen, Geographie und Pädagogik zusammenbrachte. Sie haben gemeinsam das vorliegende Handbuch erstellt.

Die Veröffentlichung ist als Orientierung für alle an der Schulbuchentwicklung Beteiligten gedacht – Bildungsministerien, Behörden, die für Lehrpläne zuständig sind, Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren sowie Verlage. Sie soll ihnen bei der Erstellung einer neuen Generation von Schulbüchern helfen, die eine klare Abkehr darstellen von mechanistischer Informationsvermittlung und bedeutungslosem, prozeduralem Wissen, das keine Relevanz für das eigene Handeln hat. Sie werden auch für eine neue Vision des Lernens stehen und zur Förderung der Kompetenzen junger Menschen und ihrer Fähigkeiten beitragen, um friedlichere und nachhaltige Gesellschaften zu gestalten. Kompetenzen wie kritisches und systemisches Denken, Wertschätzung von Vielfalt, Empathie und ein Engagement für den Wandel sind die Schlüsselziele dieser anspruchsvollen Publikation.

---

1 KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.). (2016). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung.* Bonn: Cornelsen.
Online abgerufen am 6. Dezember 2018: http://www.globaleslernen.de/de/orientierungsrahmen-globale-entwicklung-or-Neuauflage-des-Orientierungsrahmens

2 Halinen, I. (2017). *The conceptualization of competencies related to sustainable development and sustainable lifestyles.* In-Progress Reflection No. 8 on Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment. Geneva: IBE.
Online abgerufen am 6. Dezember 2018: http://www.engagement-global.de/lernbereich-globale-entwicklung.html

Als nächsten Schritt wird das MGIEP eine Reihe von nationalen und regionalen Workshops für Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren organisieren und dabei dieses Handbuch in den verschiedenen Teilen der Welt einsetzen. Unser Ziel ist die Entwicklung von Kapazitäten der weltweit an der Schulbuchentwicklung Beteiligten, um eine neue Generation von Schulbüchern für die Anforderungen des 21. Jahrhunderts zu erstellen. Diese erste Auflage umfasst vier Fächer, und es gibt Pläne für eine Folgeauflage, die weitere Fachbereiche einschließt und die Kapitel zu den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften, Geographie und Sprachen aktualisiert, aufbauend auf dem Feedback, das wir von den unterschiedlichen Beteiligten erhalten. Außerdem wollen wir ausführlicher zu dem Modell des ganzheitlichen Schulkonzepts arbeiten, als es für dieses Buch möglich war. Wir werden ein Online-Portal einrichten, über das uns Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren davon berichten, wie gut dieses Handbuch auf ihre Bedürfnisse eingeht und wo es verbessert, aktualisiert und erweitert werden kann, um als lebendige Quelle Anregungen und Anleitung zu geben.

Trotz des jahrelangen Einsatzes für gute Bildung und der Forschung zu Lehre und Lernen für eine bessere Zukunft kommt Bildung heute noch nicht in ausreichendem Maße der Herausforderung nach, Lernende dabei zu unterstützen, Bürgerinnen und Bürger zu werden, die motiviert und vorbereitet sind, die drängendsten Probleme der Menschheit anzupacken. Mit der Veröffentlichung dieses Handbuches hoffen wir, den Transformationsprozess des Bildungssystems von innen heraus zu fördern. Das Konzept der Verankerung (embedding), das wir in dieser Publikation vorstellen, wird von der Vision einer Gesellschaft geleitet, deren Bürgerinnen und Bürger und deren Fachleute die besondere Rolle wertschätzen, die Mathematik, Naturwissenschaften sowie Sozial- und Humanwissenschaften für die menschliche Entwicklung und das Gemeinwohl spielen. Für die Verwirklichung einer solchen Gesellschaft ist es entscheidend, dass es auf allen Ebenen Lehrende und Lernende gibt, die in der Lage sind, engagiert, motiviert und effektiv an der Lösung komplexer, ineinandergreifender Herausforderungen zusammenzuarbeiten, welche die Mobilisierung aller Fachbereiche erfordern.

Ich hoffe, dieses Handbuch bietet Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren wertvolle Einsichten und Unterstützung bei der Identifizierung von Möglichkeiten, die Lehrpläne für die Verankerung von BNE in den Schulfächern bieten.

Anantha Kumar Duraiappah
Direktor UNESCO Mahatma Gandhi
Institute of Education for Peace and Sustainable Development

Wie dieses Handbuch entstanden ist

Nach Erstellung der Projektkonzeption haben wir Grundlagenuntersuchungen zu bestehenden Initiativen der Verankerung von BNE, Friedenserziehung und Global Citizenship Education in Schulbüchern weltweit durchgeführt. Es wurden Expertinnen und Experten identifiziert, die an den Schnittstellen von Kernfächern (Mathematik, Naturwissenschaften, Sprachen und Geographie) und Nachhaltiger Entwicklung, Frieden und Global Citizenship arbeiten. 29 dieser Fachleute aus verschiedenen Teilen der Welt kamen im Juni 2016 zu einem Workshop im indischen Bangalore zusammen. Sie diskutierten die Grundkonzeption und entwickelten erste rudimentäre Ideen und Strukturen für dieses Handbuch. Fünf bis sechs Mitglieder jeder Fachgruppe haben dann die Rolle als beitragende Autorin oder Autor übernommen und für die Koordination jeweils eine Person bestimmt (koordinierende Autoren – KA), die die Verantwortung für die Abfassung der Texte zu den jeweiligen Fachkapiteln übernahm.

In den folgenden neun Monaten wurden die einzelnen Kapitel mehrfach überarbeitet. In jeder der Fachgruppen und mit dem Redaktionsteam wurden sie auf verschiedenen Videokonferenzen über die Zeitzonen hinweg immer wieder diskutiert und reflektiert. Die Schlussentwürfe jedes Kapitels durchliefen ein „Blind Peer Review"-Verfahren mit mindestens jeweils vier Gutachten, bevor sie ihren Weg in das Handbuch nahmen.

Unser Ziel ist nun, Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren in verschiedenen Teilen der Welt für den Ansatz der Verankerung von BNE zu schulen und dabei dieses Handbuch als Orientierungshilfe zu verwenden. Die Namen und E-Mail-Adressen der beitragenden Autorinnen und Autoren sowie der KA sind auf den beiden Folgeseiten aufgeführt. Bitte setzen Sie sich mit ihnen in Verbindung, falls Sie Fragen zu den Fachkapiteln und zu diesem Handbuch haben. Bei Nachfragen zu dem Projekt setzen Sie sich bitte mit dem Projektmanagement in Verbindung.

EINFÜHRUNG

Koordinierende Autorinnen und Autoren:

Eleni Christodoulou, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsfeld Frieden und Konflikt, Georg-Eckert-Institut für internationale Schulbuchforschung, Deutschland (christodoulou@gei.de)

Jörg-Robert Schreiber, Berater Engagement Global, Deutschland, (robertschreiber@t-online.de)

Yoko Mochizuki, Leiterin des Rethinking Curricula Programme, UNESCO MGIEP, Indien, (y.mochizuki@unesco.org)

Weitere Autoren:

Hannes E. Siege, Berater Engagement Global, Deutschland (hannes.siege@engagement-global.de)

Robert (Bob) B. Stevenson, Leiter der Tropenforschung, The Cairns Institute, James Cook University, Australien (bob.stevenson@jcu.edu.au)

Feedback zu den Texten: John Huckle, Frans Lenglet, Douglas Bourn, Anantha K. Duraiappah

MATHEMATIK

Koordinierender Autor:

David Richard Wagner, Professor, University of New Brunswick, Kanada (dwagner@unb.ca)

Weitere Autorinnen und Autoren:

Antonius Franz Warmeling, Lehrer, Fichte-Gymnasium Hagen, Deutschland, (antonius.warmeling@freenet.de)

Masami Isoda, Director, Centre for Research on International Cooperation in Educational Development (CRICED), University of Tsukuba, Japan (isoda@criced.tsukuba.ac.jp)

Parvin Sinclair, Professorin, Indira Gandhi National Open University, Indien (parvin_sinclair@yahoo.com)

Peer Review: Bob Peterson, Jharna Dey, Anantha K. Duraiappah

NATUR-WISSENSCHAFTEN

Koordinierender Autor:

Ronald A. S. Johnston, Senior Lecturer, Faculty of Life Sciences & Education, University of South Wales, Großbritannien (ronald.johnston@southwales.ac.uk, ronjohnston@btinternet.com).

Weitere Autorinnen und Autoren:

Anita Rampal, Professorin, Faculty of Education, Delhi University, Indien (anita.rampal@gmail.com)

Annie Elizabeth Hale, Director of Research and Development, Arizona State University, USA, (annie.hale@asu.edu)

Julito Contado Aligaen, Bildungsexperte, Southeast Asian Ministers of Education Organization Regional Centre for Education in Science and Mathematics (SEAMEO RECSAM), Malaysia (juli_aligaen@recsam.edu.my, juli_aligaen@yahoo.com)

Mijung Kim, Associate Professor, Faculty of Education, University of Alberta, Kanada (mijung.kim@ualberta.ca)

Peer Review: Merle C. Tan, Danica Hendrickson, Noan Fesnoux, Anantha K. Duraiappah

GEOGRAPHIE

Koordinierende Autorin:

Nadia Sangita Lausselet, Dozentin, Staatliche Hochschule für Lehrer, Kanton Vaud, Schweiz (nadia.lausselet@hepl.ch)

Weitere Autorinnen und Autoren:

Glenn William Chickering, Leiter der Höheren Schule, Green School, Bali, Indonesien (glenn@greenschool.org)

Stefano Malatesta, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Department of Educational Human Sciences Riccardo Massa, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Mailand, Italien (stefano.malatesta@unimib.it)

Yemuna Sunny, Senior Fellow, Eklavya Institute of Educational Research and Innovative Action, Bhopal, Indien (yemunas@gmail.com)

Peer Review: John Morgan, Kiran Banga Chhokar, Anantha K. Duraiappah

SPRACHE

Koordinierende Autorin:

Lorna Oliver Down, Senior Lecturer im Ruhestand, School of Education, University of West Indies, Jamaica (lornadown@gmail.com)

Weitere Autorinnen und Autoren:

Chintan Girish Modi, Friedenserzieher, Lehrer-Ausbilder und Forscher, Indien (chintangirishmodi@gmail.com)

Ivy Man-chi Sek, Dozentin, Centre of Language Education Hongkong, University of Science and Technology, Hongkong (lcivy@ust.hk)

sj Miller, Deputy Director für die Förderung von Bildungsgerechtigkeit, Metropolitan Centre for Research on Equity and the Transformation of Schools, New York University, Steinhardt School of Culture, Education and Human Development, USA (sj.miller@nyu.edu)

Peer Review: Ramanujam Meganathan, Kip Cates, Bob Adamson, Anantha K. Duraiappah

PRODUKTION

Design und Karikaturen: Rustam Vania (rustam.vania@gmail.com).

Editorin: Maria Ainley-Taylor (ainleytaylor@yahoo.co.uk).

PROJEKT-MANAGEMENT

Project supervisor: Yoko Mochizuki, Leiterin des „Rethinking Curricula Programme", UNESCO MGIEP, Indien (y.mochizuki@unesco.org).

Projektleitung und Konzeption: Shankar Musafir, Associate Project Officer, UNESCO MGIEP, Indien (m.shankar@unesco.org).

EDITORIAL BOARD

alle koordinierenden Autorinnen und Autoren (KA), Designer, Editorin und Projektmanagement

(Angesichts der partizipativen und kooperativen Arbeitsweise werden alle Autorinnen und Autoren in alphabetischer Reihenfolge ihrer Vornamen aufgeführt.)

GEOGRAPHIE
NATURWISSEN-
SCHAFTEN
SPRACHEN
MATHEMATIK
BNE

INHALT

Einführung 15

Mathematik 45

Naturwissenschaften 83

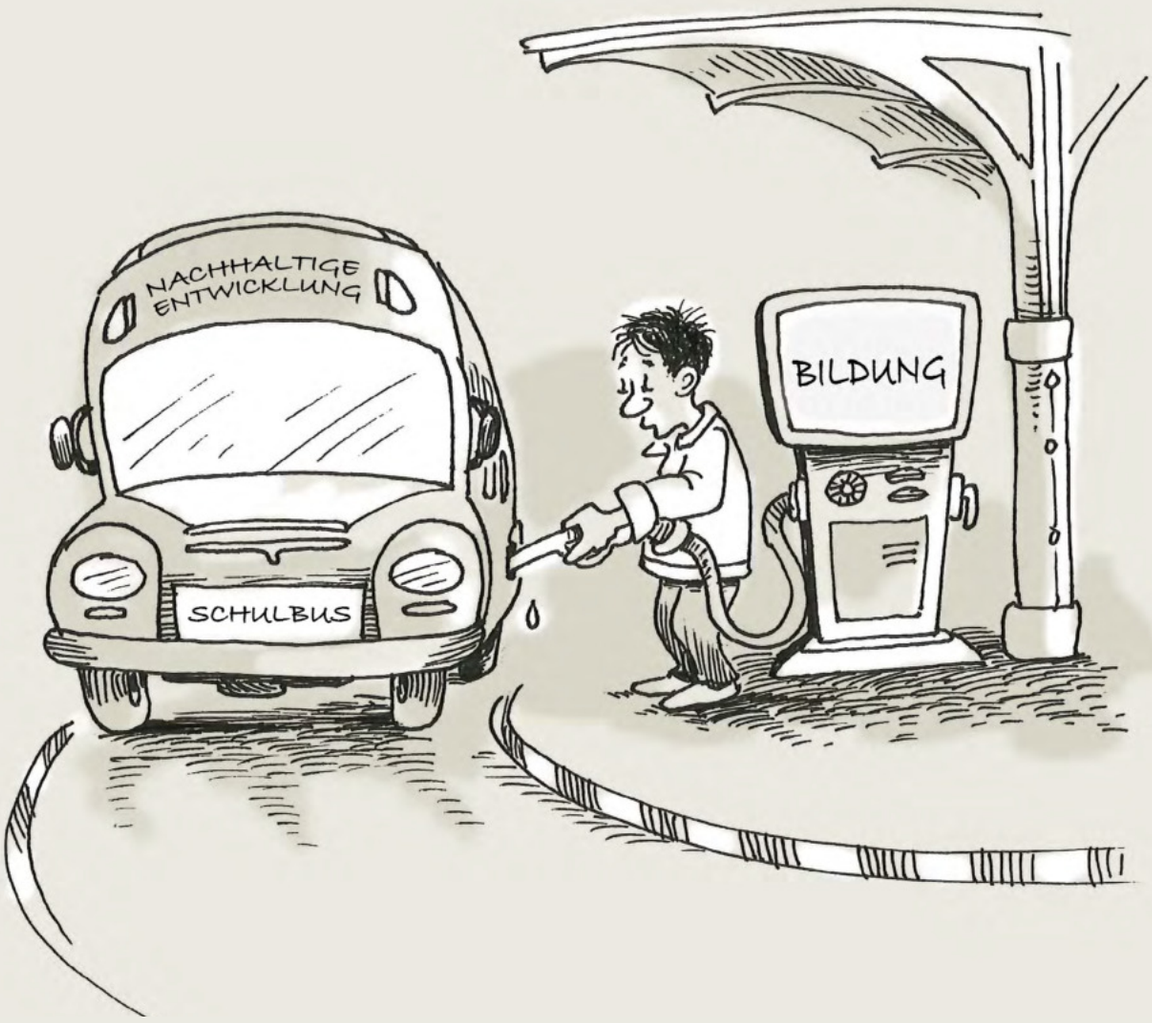
Geographie 125

Sprache 187

„Über die Inhalte und Pädagogik von BNE muss neu nachgedacht werden. BNE in den Kernfächern zu verankern ist eine der wirksamsten und erfolgreichsten Möglichkeiten, das SDG-Ziel 4.7 zu erreichen.“

1

EINFÜHRUNG



1

EINFÜHRUNG

Welches Ziel verfolgt dieses Handbuch? 17

1.0 Transformation der Bildung für die Gestaltung einer nachhaltigeren Welt 19

2.0 Was bedeutet Verankerung von BNE? 21

2.1 Von der Peripherie ins Zentrum 21

2.2 Förderung eines doppelten Lernziels 24

3.0 Argumente für die Verankerung von BNE in Schulbüchern 29

3.1 Wirkungsvolle und realisierbare Intervention 29

3.2 Optimierung von Inhalt und Methodik 30

4.0 Wie lässt sich BNE in Schulbüchern verankern? 32

4.1 Entwicklung von kompetenzorientierten Lerneinheiten 32

4.2 Auswahl von BNE-Themen, aktuellen Fragen und Herausforderungen 33

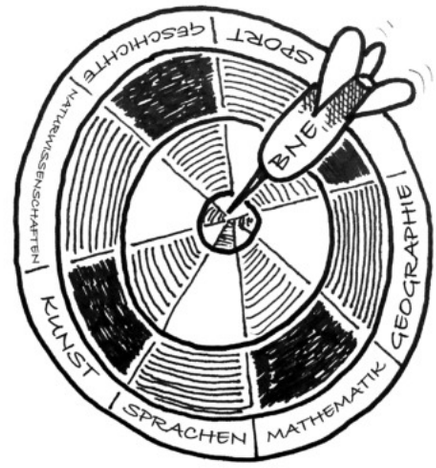
4.3 Schülerinnen und Schüler für BNE-Herausforderungen interessieren 34

4.4 Leistungsbeurteilung im Einklang mit BNE 40

5.0 Gliederung des Handbuches 41

6.0 Literaturverzeichnis 42

Welches Ziel verfolgt dieses Handbuch?



DIE MITEINANDER VERFLOCHTENEN Herausforderungen an die Menschheit in den Bereichen Umwelt, Ökonomie, Soziales und Politik erfordern eine Bildung, die junge Menschen in die Lage versetzt, sich kreativ und verantwortungsvoll in der Welt zu engagieren. Wir brauchen eine Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) – eine Bildung, „die Lernende darin stärkt, verantwortlich zu handeln und fundierte Entscheidungen zu treffen für Umweltschutz, wirtschaftliches Auskommen und eine gerechte Gesellschaft heutiger und zukünftiger Generationen bei gleichzeitiger Respektierung der kulturellen Vielfalt" (UNESCO, 2014a, S. 12).

Dieses Handbuch hat zum Ziel, Autorinnen und Autoren von Schulbüchern sowie Verlage darin zu unterstützen, eine neue Generation von Schulbüchern herauszubringen, die BNE integrieren. Lernen soll dadurch zugleich relevant und effektiv gemacht werden. Außerdem leistet das Handbuch einen Beitrag zur Umsetzung der *Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung* (Vereinte Nationen, 2015), die 2015 von 193 UN-Mitgliedsstaaten vereinbart wurde. Die *Agenda 2030* umfasst 17 Ziele für Nachhaltige Entwicklung (SDGs) als gemeinsame globale Absicht und zwischenstaatliche Verpflichtung bis zum Jahr 2030 (siehe Box 1). Obwohl dieses Handbuch auf Schulbücher ausgerichtet ist, sollte sein Ansatz als Teil einer umfassenderen Transformation verschiedener Bildungsmedien verstanden werden – einschließlich Bild-, Audio- und Videomaterialien – um Schülerinnen und Schüler für ein immersives Lernen zu gewinnen.

Das Handbuch baut auf den vorhandenen Arbeiten zu BNE und damit verbundenen Ansätzen wie Global Citizenship Education, Friedenserziehung, Menschenrechtsbildung, Umweltbildung, entwicklungspolitische Bildung, Globales Lernen und andere auf. Es richtet sich an die Beteiligten der Entwicklung von Schulbüchern: Bildungsministerien, für Lehrpläne zuständige Behörden, Autorinnen und Autoren von Schulbüchern und Verlage. Das Handbuch kann auch für internationale Einrichtungen und Nichtregierungsorganisationen hilfreich sein, die sich für die Verbesserung der Bildungsqualität einsetzen; für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung, Lehrkräfte, Schulleiterinnen und Schulleiter, Schulgremien, für die Bildungswissenschaften sowie die Praxis von BNE und ähnlicher pädagogischer Ansätze. Es richtet sich an ein internationales Publikum und ist sich bewusst, dass Verständnis und Umsetzung von BNE kontextabhängig sind und die Priorität von Themen der Nachhaltigen Entwicklung in den unterschiedlichen Bildungssystemen variiert. Autorinnen und Autoren von Schulbüchern und in der Bildung Tätige werden ermutigt, das Handbuch als Quelle von Ideen, Werkzeugen und Methoden zu nutzen, die dabei helfen können, Inhalt und Pädagogik zu bereichern und persönliche sowie institutionelle Strategien zu erweitern.

Das Handbuch bietet konkrete Anregungen zur Orientierung bestehender Lehrplaninhalte auf Frieden, Nachhaltige Entwicklung und globale Mitverantwortung. Es richtet sich in erster Linie an Autorinnen und Autoren von Schulbüchern für Primar- und Sekundarstufen der vier Fächer Mathematik, Naturwissenschaften, Geographie und Sprachen (v. a. Englisch). Die Auswahl dieser Fächer war eher eine pragmatische und strategische Entscheidung als ein Spiegel ihrer Bedeutung im Vergleich zu anderen Fächern. Begrenzt zur Verfügung stehende Zeit hinderte uns daran, auch andere Fächer einzubeziehen; die ausgewählten Fächer versprechen Erfolg für die Bemühungen, BNE zu integrieren. Drei von ihnen – Mathematik, Naturwissenschaften und Sprachen – sind normalerweise Kernpflichtfächer in den nationalen Lehrplänen. Geographie ist ein Fach, das sich aufgrund seines Selbstverständnisses der BNE widmet, bereits reichhaltige Einsicht in die Umsetzung des Konzepts der Verankerung bietet und damit auch für andere Fachbereiche anregend sein kann.

Box 1

(Quelle: Online abgerufen am 6. Dezember 2018: https://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/index.html)

1. **KEINE ARMUT** – Armut in jeder Form und überall beenden.
2. **KEIN HUNGER** – Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern.
3. **GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN** – Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern.
4. **HOCHWERTIGE BILDUNG** – Inklusive, gerechte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten des lebenslangen Lernens für alle fördern.
5. **GESCHLECHTERGLEICHHEIT** – Geschlechtergerechtigkeit und Selbstbestimmung für alle Frauen und Mädchen erreichen.
6. **SAUBERES WASSER UND SANITÄREINRICHTUNGEN** – Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten.
7. **BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE** – Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und zeitgemäßer Energie für alle sichern.
8. **MENSCHENWÜRDIGE ARBEIT UND WIRTSCHAFTSWACHSTUM** – Dauerhaftes, inklusives und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern.
9. **INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR** – Eine belastbare Infrastruktur aufbauen, inklusive und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen.
10. **WENIGER UNGLEICHHEITEN** – Ungleichheit innerhalb von und zwischen Staaten verringern.
11. **NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN** – Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig machen.
12. **NACHHALTIGE/R KONSUM UND PRODUKTION** – Für nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sorgen.
13. **MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ** – Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen.
14. **LEBEN UNTER WASSER** – Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen.
15. **LEBEN AN LAND** – Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodenverschlechterung stoppen und umkehren und den Biodiversitätsverlust stoppen.
16. **FRIEDEN, GERECHTIGKEIT UND STARKE INSTITUTIONEN** – Friedliche und inklusive Gesellschaften im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung fördern, allen Menschen Zugang zur Justiz ermöglichen und effektive, rechenschaftspflichtige und inklusive Institutionen auf allen Ebenen aufbauen.
17. **PARTNERSCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE** – Umsetzungsmittel stärken und die globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung wiederbeleben.

1.0

Transformation der Bildung für die Gestaltung einer nachhaltigeren Welt

Angesichts der beschleunigten demographischen, geopolitischen, technologischen und ökologischen Veränderungen und der damit verbundenen Risiken und Chancen gibt es heute einen wachsenden Konsens hinsichtlich der Notwendigkeit, Bildung neu auszurichten, um den Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu begegnen (siehe Box 2).

Die entscheidende Aufgabe von Bildung in unserer vernetzten und durch wechselseitige Abhängigkeiten geprägten Welt besteht nicht nur darin, Menschen und Gemeinschaften in die Lage zu versetzen, sich an die lokalen und globalen Veränderungen anzupassen. Bildung muss vielmehr die Fähigkeiten stärken, die Welt zu transformieren, sodass wir die uns als Menschen gegebenen Potenziale verantwortungsvoll wahrnehmen und zugleich die biophysische Umwelt, von der wir abhängen, schützen. Das vorliegende Handbuch hilft, die Notwendigkeit zu erkennen, Bildung zu transformieren, um sich der Zukunft zu stellen und sie zu gestalten.

Während Schulen immer mehr durch eine Vielfalt sozialer Herausforderungen geprägt werden, liegt ihre Kernaufgabe weiterhin darin, jungen Menschen die Möglichkeit zu bieten, sich durch anspruchsvolle Lernprozesse zu qualifizieren und durch die Auseinandersetzung mit Normen und Werten ein Verständnis der Welt zu entwickeln. Allzu häufig jedoch gelingt es der Bildung in Schulen nicht, eine nachdenkliche ethische Grundhaltung und das Bewusstsein einer gemeinsamen Verantwortung für die Zukunft unseres Planeten entstehen zu lassen.

Box 2

Nachhaltiges Entwicklungsziel (Sustainable Development Goal bzw. SDG) 4.7

SDG 4.7 hebt die zentrale Bedeutung der Bildung für Nachhaltige Entwicklung, der Global Citizenship Education und anderer transformativer Bildungsansätze für eine nachhaltige und friedliche Zukunft aller hervor:

> **„[...] bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden Wissen und Fertigkeiten erwerben, die benötigt werden, um Nachhaltige Entwicklung zu fördern, einschließlich u. a. durch Bildung für Nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, die Förderung einer Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, globale Mitverantwortung und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und den Beitrag der Kultur zu Nachhaltiger Entwicklung.“**

United Nations, 2015

Der globale Indikator für das SDG 4.7 ist das „Ausmaß, in dem (i) Global Citizenship Education und (ii) Bildung für Nachhaltige Entwicklung einschließlich Geschlechtergleichheit und Menschenrechten auf allen Ebenen in (a) nationalen Bildungsstrategien, (b) Curricula, (c) Lehrerinnen- und Lehrerbildung und (d) Schülerinnen- und Schülerbeurteilung voll einbezogen werden“ (UNESCO, 2016a, S. 79). SDG 4.7 bietet eine bisher in dieser Weise nicht bestehende Möglichkeit, Bildung für Nachhaltige Entwicklung in der Schulbildung zu verankern.

Wir schlagen vor, mit konkreten Schritten die Transformation von Schulbüchern zu beginnen: Sie sind die auf der ganzen Welt gebräuchlichsten Lehr- und Lernressourcen, die den Schülerinnen und Schülern auch am nächsten sind. In diesem Handbuch wird der Begriff Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) in einem weiten Sinne verwendet, der die in SDG 4.7 enthaltenen Zielsetzungen zur Transformation der Bildung umfasst. Er schließt Inhalt (Themen und aktuelle Problemstellungen), Wissen, Fertigkeiten, Werte, Haltungen oder Dispositionen sowie Lernformen ein, die Kompetenzen für die Entstehung friedlicher und nachhaltiger Gesellschaften stärken.[1] Genauere Ausführungen zum Konzept der Nachhaltigen Entwicklung und zur Bedeutung seiner Grundprinzipien in der Bildung finden Sie in den Anmerkungen zu den Schlüsselkonzepten 1.

Anmerkungen zu den Schlüsselkonzepten 1

Nachhaltige Entwicklung und den BNE-Ansatz verstehen

Seit Jahrzehnten sind die Vereinten Nationen bestrebt, Nachhaltige Entwicklung als übergreifendes Leitprinzip zur Sicherung einer besseren Zukunft für alle zu verankern. Die 2015 erfolgte Verabschiedung der Ziele für Nachhaltige Entwicklung (SDGs) ist in dieser Hinsicht ein Meilenstein. Das grundlegende Konzept der Nachhaltigen Entwicklung wurde im Jahr 1987 im Bericht der Bruntland-Kommission als Entwicklung definiert, „die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen" (World Commission on Environment and Development, 1987, S. 16). Es ist eine fortdauernde Herausforderung geblieben, diesen Grundsatz in einer sich rasch wandelnden Welt zu interpretieren und hinsichtlich der relevanten Fragen auf allen gesellschaftlichen Ebenen anzuwenden.

Der Begriff „Entwicklung" wird oft ausschließlich mit wirtschaftlichem Wachstum assoziiert. Im politischen Fachdiskurs hingegen bezeichnet „Nachhaltige Entwicklung" das Paradigma eines Entwicklungsgedankens, der im Streben nach verbesserter Lebensqualität und Einhaltung universeller Werte – wie die der Menschenrechte – ökologische, soziale und ökonomische Ziele ausbalanciert (siehe Abbildung 1).

Nachhaltige Entwicklung wird als zielgerichteter Prozess verstanden. Angesichts des wachsenden Bewusstseins der zentralen Bedeutung guter Regierungsführung können die drei herkömmlichen Zieldimensionen Nachhaltiger Entwicklung

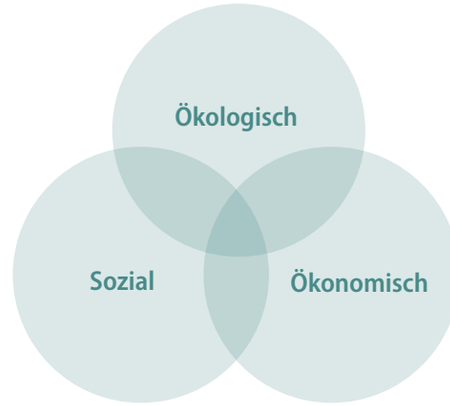


Abbildung 1: Klassische Dimensionen Nachhaltiger Entwicklung

um eine politische Dimension ergänzt werden, wodurch die Beteiligung an Entscheidungen der Kommunen und Regierungen betont wird (siehe Abbildung 2).

Darüber hinaus müssen bei der Aushandlung ökonomischer, ökologischer, sozialer und politischer Anliegen im Sinne der Nachhaltigen Entwicklung auch kulturelle Sichtweisen respektiert werden.

Voraussetzung für Frieden und die Entwicklung nachhaltiger Gesellschaften ist die Anerkennung der grundsätzlich gleichwertigen Bedeutung dieser Entwicklungsdimensionen (Wirtschaft, Soziales, Umwelt, Politik, Kultur), die in ihren Zielsetzungen von den dafür verantwortlichen Institutionen aufeinander abzustimmen und in einem demokratischen Prozess umzusetzen sind. Dabei werden Interessenvertretungen und Bürgerinnen

[1] Uns ist bewusst, dass BNE als Begriff und Konzept mit bestimmten Bewegungen, Ansätzen, Akteurinnen und Akteuren und Themen assoziiert wird. In diesem Handbuch verwenden wir BNE als Sammelbegriff, um durch die Vermeidung vielfältiger Definitionen die Kommunikation zu erleichtern. Wir möchten damit nicht BNE als einzigen sinnvollen Sammelbegriff für sich nahestehende Bildungsansätze vorschlagen, wie Global Citizenship Education, Friedenserziehung und Menschenrechtsbildung, Globales Lernen, Umweltbildung, entwicklungspolitische Bildung und andere, die SDG 4.7 zuzuordnen sind. MGIEP schlägt vor, einen integrierenden Ansatz für die Umsetzung von SDG 4.7 zu wählen. Unsere Wahl wird den Bestrebungen von BNE als Bildung für Nachhaltige Entwicklung gerecht, die in den gemeinsamen globalen Verpflichtungen der 17 SDGs konkretisiert wird.

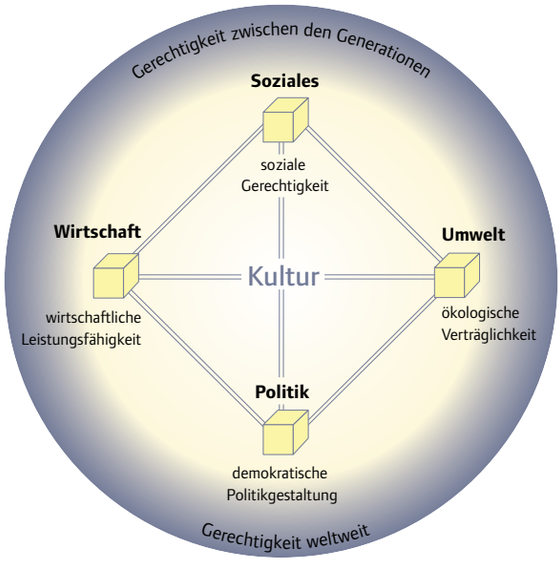


Abbildung 2: Dimensionen und Hauptziele Nachhaltiger Entwicklung. (KMK, BMZ & Engagement Global, 2016a, S. 87)

und Bürger bei der Umsetzung der SDGs durch individuelles und kollektives Handeln beteiligt. In der Bildung wird Nachhaltige Entwicklung nicht durch präskriptive Vorgaben bestimmt, d. h., sie wird nicht wie in politischen Beschlüssen durch „Leitplanken" definiert. In der Bildung bietet dieses Leitbild Orientierung in Lernprozessen und fördert Nachhaltigkeit als „Haltung" (Bonnett, 2002), als Grundeinstellung und Bewusstsein von Zusammenhängen. BNE zielt auf selbstbestimmte Partizipation bei der Transformation nicht nachhaltiger Paradigmen, Strategien und Handlungsweisen. Sie legt Wert auf die demokratische Beteiligung von Einzelpersonen – als lokale, nationale und globale Bürgerinnen und Bürger – an den für die Erreichung einer nachhaltigen Gesellschaft notwendigen Veränderungen.

BNE und verwandte Bildungsansätze stärken Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen, nachhaltige Lösungen für drängende Probleme zu finden und drohende Konflikte zu vermeiden. „Mit ihrem Ziel, Lernenden die Entwicklung übergreifender Nachhaltigkeitskompetenzen zu ermöglichen, leistet BNE einen wesentlichen Beitrag zu den Bemühungen, die SDGs zu erreichen. Menschen werden befähigt, durch die Förderung des gesellschaftlichen, ökonomischen und politischen Wandels und die Transformation ihres eigenen Verhaltens zur Nachhaltigen Entwicklung beizutragen" (UNESCO, 2017a).

2.0

Was bedeutet Verankerung von BNE?

Wir leben in einer zunehmend globalisierten Welt, die ernsthaften ökologischen, ökonomischen und sozialen Bedrohungen ausgesetzt ist, von Wasser- und Energieknappheit bis zur Zunahme von gewalttätigem Extremismus. Mehr denn je wird die Qualität der Bildung dadurch bestimmt, inwieweit Lernende zu Inhalten und einer Pädagogik Zugang haben, die ihnen helfen, das Zusammenleben auf einem bedrohten Planeten zu lernen und den Respekt für Menschenwürde zu teilen. Mit anderen Worten: Nachhaltige Entwicklung und globale Mitverantwortung müssen zu Leitprinzipien des Bildungswandels werden. Dafür gibt es einen internationalen Konsens und eine Eigendynamik (siehe Box 2).

In diesem Abschnitt erklären wir, was wir unter „Verankerung"(embedding) verstehen. Der Begriff „Mainstreaming", wie er im globalen Indikator für das SDG 4.7 auf Englisch gebraucht wird (siehe Box 2), ist allgemein gebräuchlich im Sinne der Einbeziehung von BNE in unterschiedlichen Bereichen des Bildungssystems. Wie im Folgenden gezeigt wird, verwenden wir den Begriff „Verankerung" dagegen bewusst als Bezeichnung einer besonderen Strategie des Mainstreamings.

2.1

Von der Peripherie ins Zentrum

Bereits seit Langem gibt es einen internationalen Konsens, dass BNE „im gesamten Lehrplan verankert werden sollte, nicht etwa als separates Fach" (UNESCO, 2006b, S. 17). Schon im Jahr 1992 rief Kapitel 36 der Agenda 21, die die internationale Diskussion zu BNE konsolidierte, dazu auf, BNE in alle Fächer zu integrieren; damals war BNE konzipiert als Kombination von entwicklungspolitischer Bildung und Umweltbildung. Solchen Appellen für einen interdisziplinären und integrativen BNE-Ansatz liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Herausforderungen der Nachhaltigen Entwicklung bereichsübergreifend und miteinander verflochten sind.

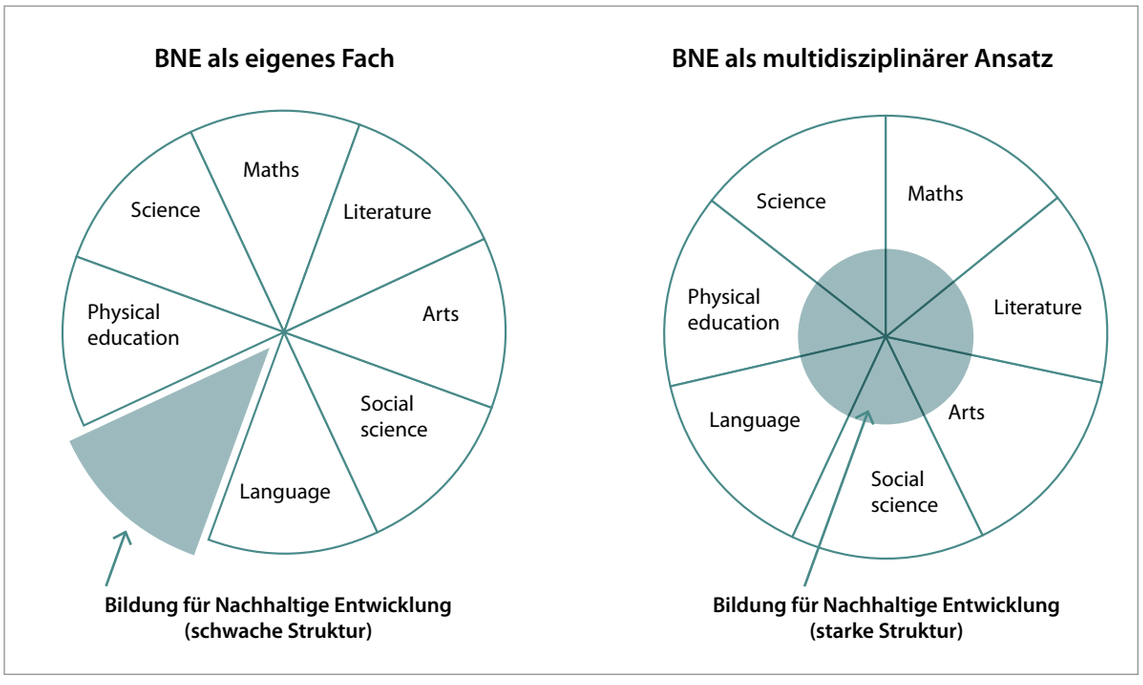


Abbildung 3: Vergleich von schwachen und starken BNE-Strukturen (adaptiert von UNESCO, 2006a, S. 90)
Hinweis: Die englischen Fächerbezeichnungen wurden beibehalten, da die Zuschnitte der im deutschsprachigen Raum üblichen Fächer davon abweichen.

In diesem Handbuch verwenden wir den Begriff „Verankerung" im Sinne der Einbindung von BNE als integrales Element in Curricula und anderen Strukturen der formalen Bildung, nicht etwa als Zusatz. Wie Abbildung 3 zeigt, befindet sich BNE im Kern jedes Faches und wird nicht etwa zusätzlich im Randbereich des Lehrplans unterrichtet. Die Verankerung von BNE in allen Fächern wird zu besseren und wirksameren Ergebnissen führen. BNE umfasst weit mehr als nur die Bildung „über" Nachhaltige Entwicklung. Verankerung wird dem Konzept der Bildung „für" Nachhaltige Entwicklung gerecht, indem deren Werte und Grundsätze in das Zentrum der Bildung gerückt werden.

BNE umfasst weit mehr als nur die Bildung „über" Nachhaltige Entwicklung. „Verankerung" wird dem Konzept der Bildung „für" Nachhaltige Entwicklung gerecht, indem deren Werte und Grundsätze in das Zentrum der Bildung gerückt werden.

Für das Mainstreaming von BNE in der formellen Bildung gibt es verschiedene Ansätze, von den „konventionellen", an das bestehende Schulsystem und die Strukturen angepassten, bis zu „innovativen", welche die bestehenden institutionellen Strukturen radikal umbauen (Wals, 2009, S. 49). Stephen Sterlings [in der Übersetzung leicht verändertes] Modell der Antworten auf die Herausforderungen der Nachhaltigkeit (siehe Tabelle 1) ist hilfreich, um die Strategie der Verankerung zu verorten: Während die hier vertretene Strategie den Ansatz des „Hinzufügens" („bolt-on" approach) kritisiert (b), kann „Verankerung" als eine Form des „Einbauens" verstanden werden (c), jedoch mit dem langfristigen Ziel, ein „neues Design des gesamten Systems" zu schaffen (d). Die letzte Antwort (d) beinhaltet „einen Paradigmenwechsel und einen Übergang, Besseres auf anderem Wege zu erreichen (Transformation), anstatt das, was wir schon tun, besser zu machen (Optimierung)" (Lotz-Sisitka et al, 2015, S. 73).

Idealerweise wird Mainstreaming von BNE innerhalb eines ganzheitlichen Schulkonzepts umgesetzt, wobei die Werte und Grundsätze der BNE das Ethos und die Mission der Schule widerspiegeln und den Kern der professionellen Entwicklung der Lehrenden bilden. Es ist offensichtlich, dass Transformation nicht nur in Schulbüchern stattfinden muss, sondern auch in der Bildungspolitik, in den Curricula[2], in der Lehrkräftebildung

[2] Der Begriff „Curriculum" (Lehrplan) hat viele Bedeutungen in den verschiedenen Ländern und Kontexten. In diesem Handbuch verwenden wir ihn im Sinne eines verpflichtenden öffentlichen Rahmens für Inhalte und pädagogische Vereinbarungen in der formellen Bildung. Außerdem beziehen wir uns auf die Existenz von Schulcurricula an manchen Orten, wo verpflichtende nationale/regionale Curricula durch die Definition von Inhalten, pädagogischen Arbeitsweisen und Organisationsformen an lokalen Schulen umgesetzt werden. Wie im *Education for Sustainable Development Sourcebook* (UNESCO 2012a, S. 8) zusammengefasst hat die UNESCO während der UN-Dekade Bildung für Nachhaltige Entwicklung (2005–2015) Hilfsmittel zur Orientierung von Curricula auf Nachhaltige Entwicklung entwickelt. So bietet das *Review tool 9: ESD integration in the curriculum* in *Education for Sustainable Development Lens: A Policy and Practice Review Tool* eine Möglichkeit der Analyse des Ausmaßes, in dem BNE in nationale und lokale Curricula integriert ist (UNESCO, 2010, S. 68–69). Das *Education for Sustainable Development Toolkit* enthält acht Übungen zur Orientierung eines Curriculums auf Nachhaltigkeit und zur Durchführung von Foren, in denen die öffentliche Meinung in Bezug auf einen Umbau der Lehrpläne eingeholt wird (UNESCO, 2006a, S. 84–102). *Project Y* ist ein Hilfsmittel zur Integration von Nachhaltigkeit in bestehende Unterrichtspläne und Lerneinheiten (UNESCO, 2006a, S. 87–88; UNESCO, 2012a, S. 10).

Antworten auf die Herausforderungen der Nachhaltigen Entwicklung			entsprechende Strategien zur Verankerung von BNE
(a)	**leugnen** (denial)	ein Hype, der bald verschwindet	kein Handlungsbedarf
(b)	**hinzufügen** (bolt on)	einem Curriculum oder Programm wird ein „grüner Aspekt“ hinzugefügt	Hinzufügen
(c)	**einbauen** (built in)	als so wichtig erkannt, um in alle schulischen Aktivitäten verankert zu werden	Verankerung
(d)	**gesamtes System umbauen** (whole system redesign)	Grundlegendes überdenken und verändern, was momentan getan wird	Transformation/ Immersion

Integrationstiefe

Abbildung 4: Vier Antworten auf die Herausforderungen der Nachhaltigen Entwicklung und die entsprechenden Strategien für das Mainstreaming von BNE (Sterling, 2004, zitiert in Lotz-Sisitka et. al., 2015, S. 73, verändert)

und der Beurteilung von Schülerinnen und Schülern (siehe Box 2 zum globalen Indikator von SDG 4.7). Das ultimative Ziel von Verankerung ist die Immersion, d. h. Nachhaltige Entwicklung wird so tief in der Gesellschaft integriert sein und alle Formen der Bildung durchdringen, dass sie kaum noch bewusst wahrgenommen wird: eine zugrunde liegende Werteorientierung und gesellschaftliche Norm (siehe Box 3).

Box 3

Die Metapher der Verankerung

Die Metapher der Verankerung beschreibt den Prozess der tiefen Integration eines gewünschten Elements in ein System. Es wird fest in dieses System eingebaut, im Gegensatz zum bloßen Hinzufügen. Das verankerte Element kann immer noch erkannt werden, und es wird nicht sofort das System verändern, obwohl es durchaus dessen Funktion verbessern kann. Verankerung ist eine Strategie, die Möglichkeiten der Transformation des Bildungssystems von innen eröffnet, indem der Weg zu einem interdisziplinären Curriculum, zu problemorientiertem Lernen und einem ganzheitlichen Schulkonzept gebahnt wird (siehe Box 6 und Box 9).

Die Metapher der Transformation/Immersion beschreibt dagegen den Prozess einer gewünschten Durchflutung und Transformation des Milieus, in dem das System wirkt. Dabei werden wertvolle Wirkstoffe gelöst und in Umlauf gebracht. In diesem Sinne ist Immersion eine Strategie der BNE-Integration, die tiefer geht als Verankerung und zu einer Nachhaltigen Entwicklung führt.

Während es einen weitgehend anerkannten Bedarf am Mainstreaming von BNE gibt – nicht nur in allen Bereichen schulischer Aktivitäten, sondern auch auf allen Ebenen (von der frühkindlichen bis zur höheren Bildung) und in allen Formen der Bildung (formelle, nicht formelle und informelle) – ist der Zweck dieses Handbuches nicht, den Bedarf an einer grundlegenden Transformation des gesamten Bildungssystems zu wiederholen. Das wäre für die meisten Länder ein unrealistischer Vorschlag. Stattdessen schlägt dieses Handbuch realisierbare Interventionen der Verankerung vor, die das Beste aus der bestehenden Situation machen, in der die Lehrenden auf das Unterrichten von Fächern vorbereitet und Schulbücher fachorientiert sind (obwohl es auch problemorientierte Schulbücher gibt).

Gleichzeitig ist zu hoffen, dass diese Interventionen Möglichkeiten zur Transformation der weitverbreiteten Silostruktur der Schulfächer und Disziplinen schaffen werden, wie es in Abschnitt 3.2. erklärt wird.

Angesichts der dringenden Notwendigkeit, weltweit Nachhaltigkeit anzustreben kann und sollte Nachhaltiger Entwicklung ein angemessener Platz in den Curricula aller Klassenstufen und Fachgebiete eingeräumt werden. Dieses Handbuch zeigt, dass das Kerncurriculum normalerweise ausrei-

Das ultimative Ziel von Verankerung ist die Transformation/ Immersion, d. h., Nachhaltige Entwicklung wird so tief in der Gesellschaft integriert sein und alle Formen der Bildung durchdringen, dass sie kaum noch bewusst wahrgenommen wird: eine zugrunde liegende Werteorientierung und gesellschaftliche Norm.

chend Raum bietet, um Nachhaltige Entwicklung angemessen anzusprechen, und dass die Transformation der Bildung in Richtung einer besseren Zukunft für alle heute beginnen kann, dank des Einfallsreichtums und Engagements aller, die an der Schulbuchentwicklung beteiligt sind.

2.2

Förderung eines doppelten Lernziels

Bei der Verankerung von BNE geht es nicht darum, neue thematische Inhalte in ein ohnehin schon übervolles Curriculum einzufügen. Das würde den Ansatz für Lehrende, Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren unpraktisch machen, sowohl zeitlich wie inhaltlich. Es geht auch nicht um die Reduzierung der Bedeutung fachlicher Inhalte. Es geht stattdessen um die Neuausrichtung der Fächer, damit sie einem sozial und global relevanteren Zweck dienen: beizutragen zu einer nachhaltigen, gerechten und friedlichen Welt mit jungen Menschen, die motiviert, darauf vorbereitet und mündig sind, bestehende und lokale sowie globale Herausforderungen zu meistern.

Zu häufig hat die Betonung des traditionellen fachbezogenen Lernens in den prüfungsorientierten Systemen die „sozialen, humanistischen und moralischen Ziele von Bildung", die den Kern von SDG 4.7 ausmachen, untergraben.

Verankerung von BNE trägt zu guten Lernergebnissen bei – sowohl in den Bereichen, die von SDG 4.7 angesprochen werden, als auch in den Schulfächern. Die UNESCO (2004) hat zwei Schlüsseldimensionen von Bildungsqualität identifiziert: (1) die Förderung der kognitiven Entwicklung der Lernenden und (2) die Kultivierung von Fertigkeiten, Wissen, Werten und Einstellungen, die für verantwortungsbewusste, aktive und kreative Bürgerinnen und Bürger nötig sind. Die Strategie der Verankerung trägt deshalb unmittelbar zur allgemein anerkannten Agenda für Bildungsqualität bei, wie auch zur integrierten transformativen Agenda Nachhaltiger Entwicklung. Zu häufig hat die Betonung des traditionellen fachbezogenen Lernens in den prüfungsorientierten Systemen die „sozialen, humanistischen und moralischen Ziele von Bildung", die den Kern von SDG 4.7 ausmachen, untergraben (UNESCO, 2016b, S. 288).

Verankerung fördert deshalb strategisch ein doppeltes Lernziel, wenn die Schülerinnen und Schüler Fachwissen und fachbezogene Fertigkeiten erwerben und gleichzeitig lernen, wie sie zu einer nachhaltigen Transformation der Gesellschaft beitragen können – sie lernen, zusammen zu leben, geprägt vom Respekt für die Umwelt und die Würde aller. Es gibt mindestens zwei praktische Gründe, weshalb Pädagoginnen und Pädagogen, die sich für die Verbesserung von Lernleistungen einsetzen, die Verankerung von BNE in der formellen Bildung in Betracht ziehen sollten. Erstens hat die Hinwendung zu den Vorteilen eines forschend-entdeckenden Lernens im Unterricht der Kernfächer eine Eigendynamik, die über nationale Grenzen hinausgeht.[3]

[3] Siehe z. B. OECD (2009). *PISA 2009 Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science.* Paris: OECD; National Council for Education Research and Training (NCERT) (2005). *The National Curriculum Framework.* New Delhi, India: NCERT.

Box 4

Beispiele für die Förderung eines doppelten Lernziels durch Schulbücher für Mathematik und Naturwissenschaften

Viele werden die Verankerung von BNE in der Mathematik für widersinnig halten, da dies für sie wie ein fehlgeleiteter Ansatz klingt, der die Fachinhalte verwässert. Wie im Kapitel Mathematik dieses Handbuches dargestellt, zeigt Verankerung von BNE den Lernenden nicht nur, dass Mathematik für echte Probleme in ihrem Umfeld von Bedeutung ist, sondern befähigt sie auch, die komplexe Mathematik zu verstehen, denn die Inhalte beziehen sich auf ihnen bekannte Situationen.

Mathematik bietet Lernenden z. B. Werkzeuge zur Messung und zum Vergleich, die helfen können, Diskriminierung und Benachteiligung zu erkennen oder die Wirkung von Handlungen zu quantifizieren, die gegen diese Ungerechtigkeiten unternommen wurden. Das Kapitel Mathematik gibt ein Beispiel für die Verbindung des Body-Mass-Index (BMI) mit Problemen der Unterernährung in den Entwicklungsländern und den SDGs zur Abschaffung von Armut und zur Beendigung von Hunger. Dies versetzt Lernende in die Lage, Mathematik zu verstehen, während sie gleichzeitig angeregt werden, sich kritisch mit Fragen der Ungleichheit auseinanderzusetzen und den Fortschritt bei der Befassung mit solchen Herausforderungen zu messen (siehe Kapitel Mathematik). Ein Mathematikschulbuch dient dem Mathematikunterricht, kann aber auch die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler fördern, etwas zu einer nachhaltigeren Welt beizutragen.

In den naturwissenschaftlichen Fächern sind die Verbindungen zu Nachhaltiger Entwicklung klarer zu erkennen. So können z. B. in einem Biologiebuch bei der Behandlung von Ökosystemen Probleme des Rückgangs von Bienenpopulationen als Indikator für die von Menschen verursachte Störung der Ökosysteme diskutiert werden. Schülerinnen und Schüler werden im naturwissenschaftlichen Unterricht ermutigt, sich selbst in einer aktiven Rolle bei Entscheidungen zu sehen, wenn es um die vernetzten wissenschaftlichen, technologischen, sozialen, ökonomischen, ökologischen und politischen Probleme geht (siehe Kapitel Naturwissenschaften).

Verankerung ist eine Strategie, die in fachzentrierten und prüfungsorientierten Systemen mit dem Ziel einer Transformation von innen genutzt werden kann. Verankerung von BNE will dort zur Transformation von Schulcurricula beitragen, wo Mathematik und Naturwissenschaften wie Dogmen gelehrt werden und gesellschaftswissenschaftliche Fächer keine sinnvollen Möglichkeiten bieten, etwas über Vernetzung und den Wert der Vielfalt zu lernen. Abgesehen von bemerkenswerten Ausnahmen waren bisher die BNE-Bemühungen im Wesentlichen nicht mit den Versuchen abgestimmt, den Unterricht der Kernfächer zu reformieren, um kritisches Denken und Problemlöse-Fähigkeiten zu stärken. Diese Lücke will das Handbuch schließen.

Zweitens gibt es einen allgemeinen Konsens, dass die Bildungssysteme jungen Menschen Möglichkeiten bieten sollten, bestimmte Kernkompetenzen zu entwickeln, die ihnen helfen, sich in einer immer komplexer werdenden Welt zurechtzufinden und sich kreativ und verantwortungsvoll zu engagieren. Auch gibt es einen wachsenden Bedarf, diese Kompetenzen zu messen. So hat der Verwaltungsrat des Programme for International Student Assessment (PISA) 2013 entschieden, in der PISA-Studie von 2018 eine Bewertung der „globalen Kompetenz" vorzunehmen, mit enger Verbindung zu BNE.[4]

Hinsichtlich des Monitorings von SDG 4.7 haben die UNESCO und die International Association

[4] Globale Kompetenz wird definiert als „die Fähigkeit, globale und interkulturelle Themen kritisch und aus verschiedenen Perspektiven zu analysieren und zu verstehen, wie Unterschiede die Wahrnehmungen, Urteile und Vorstellungen von sich selbst und anderen beeinflussen, und sich in offenen, angemessenen und wirkungsvollen Interaktionen mit anderen Menschen unterschiedlicher Herkunft zu engagieren, auf der Grundlage der gemeinsamen Achtung der Menschenwürde" (OECD, 2016, S. 4).

Die Ziele der BNE umfassen ein breites und komplexes Spektrum von Wissen, Fertigkeiten, Dispositionen und Werten sowie auch Einfühlungsvermögen in Denkweisen, die dem täglichen Verhalten der Menschen zugrunde liegen. Sie befähigen zur Teilnahme an Entscheidungen, durch die die Lebensqualität aller ohne ökologische Begleitschäden verbessert werden kann.

for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) ein offizielles Abkommen zur Zusammenarbeit im Bereich der Messung von BNE und Global Citizenship Education geschlossen. Die IEA ist für die *International Civic and Citizenship Education Study* verantwortlich, die eine der Hauptdatenquellen für SDG 4.7 sein wird.

Während die BNE-Kompetenzmodelle noch viel diskutiert und weiterentwickelt werden (Wolbring & Burke, 2013; Scheunpflug, 2014; O'Donoghue, 2014), gibt es dennoch eine gewisse Einigkeit über die Kernkompetenzen, die für eine Nachhaltige Entwicklung notwendig sind, wobei unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden (siehe u. a. Roth, 1971; OECD, 2005; De Haan, 2010; Wals, 2010; UNECE, 2011; Wiek et al, 2011; KMK, BMZ & Engagement Global, 2016; Halinen 2017; UNESCO, 2017a).[5] Box 5 zeigt eine exemplarische Liste von BNE-Kompetenzen, zusammengestellt zur Unterstützung von Verantwortlichen für die Lehrplanentwicklung, für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern und Lehrkräfte zur Identifizierung von Kompetenzen, die mit fachspezifischen Inhalten, Wissen und Fertigkeiten zu verbinden sind.[6]

Die Ziele der BNE umfassen ein breites und komplexes Spektrum von Wissen, Fertigkeiten, Dispositionen und Werten sowie auch Einfühlungsvermögen in Denkweisen, die dem täglichen Verhalten der Menschen zugrundeliegen. Sie befähigen zur Teilnahme an Entscheidungen, durch die die Lebensqualität aller ohne ökologische Begleitschäden verbessert werden kann. Wir sollten uns in diesem Zusammenhang darüber bewusst sein, dass nicht alle erwünschten Kompetenzen auch messbar sind und dass sich benötigte Kompetenzen situationsbedingt unterscheiden. Die Verantwortung, Lernenden überhaupt die Chance zu geben, BNE-Kompetenzen zu entwickeln, liegt bei den Lehrenden. Durch Schulbücher, die sich an gesellschaftlichen Herausforderungen orientieren und handlungsorientierte Lehr-Lern-Prozesse fördern, können Lehrerinnen und Lehrer wesentlich in dieser Verantwortung unterstützt werden.

[5] Eine bedeutende Anzahl von Kernkompetenzen wurde BNE-Konzepten entnommen. Sie bestätigen eine ganzheitlich-komplementäre Idee von Kompetenz. Die zugrunde liegende Theorie eines kumulativen Prozesses der Kompetenzentwicklung zeigt sich z. B. in der Verwendung des Begriffs „globale Kompetenz" im Singular (OECD, 2016). Diese besteht aus einer Vielzahl von Teilkompetenzen, die während des Lernprozesses schrittweise erworben werden. Die in Box 5 aufgeführten BNE-Kompetenzen sind miteinander verknüpft und überlappen sich; sie lassen sich nicht von allgemeinen Basiskompetenzen wie z. B. Kreativität trennen. Siehe auch die Anmerkungen zu den Schlüsselkonzepten 2 über die Lücke zwischen wissen und handeln und Kompetenzmodelle.

[6] Der für BNE hinsichtlich der 17 SDGs vorgeschlagene Lernzielkatalog (UNESCO, 2017a) liefert praktische Hilfe in diesem Zusammenhang. Lernziele ensprechen dabei Teilkompetenzen.

Box 5

Beispielhafte Aufzählung von BNE-Kompetenzen

Wissen erwerben: Die Fähigkeit und Bereitschaft, weitgehend selbst organisiert und zielorientiert Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen mit unterschiedlichen Hilfsmitteln zu sammeln, deren Qualität zu beurteilen und Wissen zu konstruieren, das für Lösungen problembezogener Aufgaben hilfreich ist.

Probleme und Konflikte lösen: Die Fähigkeit und Bereitschaft, sich an der Kommunikation zur Lösung von Streitpunkten, Problemen und Konflikten zu beteiligen und auf lokaler, nationaler und globaler Ebene zur Überwindung von überzogenem Eigeninteresse, sozio-kulturellen Barrieren, ideologischen Differenzen und Gewalt beizutragen.

Kritisch denken: Die Fähigkeit und Bereitschaft, Informationen, Normen, Praktiken, Meinungen, Haltungen, Forderungen und Entscheidungen infrage zu stellen – einschließlich Selbstkritik und Anerkennung von Fehlern –, wenn über nicht nachhaltige Entwicklungen mit der Absicht nachgedacht wird, konstruktiv zu nachhaltigen Lösungen beizutragen.

Kommunizieren und aushandeln: Die Fähigkeit und Bereitschaft, konstruktiv und effektiv mündlich und schriftlich zu kommunizieren, als Vorbedingung für einen wirkungsvollen Lernprozess und in der Absicht, über strittige Themen lösungsorientiert zu verhandeln.

Systeme analysieren: Die Fähigkeit und Bereitschaft, Systeme und Entwicklungsprozesse zu analysieren, die Vernetzung zwischen lokalen, nationalen und globalen Handlungsebenen zu erkennen und die Wirkung menschlicher Eingriffe zu bewerten.

Sich der Zukunft stellen: Die Fähigkeit und Bereitschaft, Risiken zu analysieren und Zukunftsszenarien zu evaluieren, Innovationen mit nachhaltigen Entwicklungszielen zu verknüpfen, individuelle und kollektive Visionen zu schaffen, die Konsequenzen von Handlungen und Entscheidungen zu bewerten und mit Unsicherheit und Veränderungen umzugehen.

Über Werte nachdenken: Die Fähigkeit und Bereitschaft, über die eigenen und andere Normen und Werte nachzudenken, Grundsätze und Ziele von Nachhaltigkeit auszuhandeln (in einem Kontext von Interessenkonflikten, unsicherem Wissen und Widersprüchen), das eigene Wertesystem zu überprüfen und sich für ein Gleichgewicht zwischen Pluralismus und universellen Werten einzusetzen.

Sich einbringen und kooperieren: Die Fähigkeit und Bereitschaft, sich an nachhaltigen Transformationsprozessen zu beteiligen, individuell und kollektiv Aktionsformen für die Verwirklichung eines nachhaltigen Entwicklungsziels zu entwerfen und umzusetzen sowie engagiert und verantwortungsbewusst mit anderen zusammenzuarbeiten.

Perspektiven wechseln: Die Fähigkeit und Bereitschaft, die Lage anderer zu erkennen und Empathie für sie zu empfinden, kritisch über verschiedene Sichtweisen zu reflektieren und Situationen aus anderer Perspektive zu sehen sowie durch Veränderung der eigenen – bisher kaum hinterfragten – Weltsicht einen alternativen Bezugsrahmen zu entwickeln.

Inklusiv denken und handeln: Die Fähigkeit und Bereitschaft, mit Menschen ungeachtet ihres Geschlechts, ihrer Religion, ethnischen Zugehörigkeit oder sozialen Herkunft, ihrer kognitiven, physischen und psychologischen Vorbedingungen zusammenzuarbeiten, Toleranz zu üben, zur Integration beizutragen und Vielfalt wertzuschätzen.

Solidarität und Mitverantwortung zeigen: Die Fähigkeit und Bereitschaft, lokal Verantwortung zu übernehmen und globale Mitverantwortung zu entwickeln, sich solidarisch gegenüber Menschen zu zeigen, die unter Benachteiligungen leiden, und Verantwortung für ökologische Risiken zu übernehmen.

Anmerkungen zu Schlüsselkonzepten 2

Kompetenzen verstehen

Ziel von BNE ist es, den reflektierten Übergang zwischen Wissen, Denken, Bewerten und Handeln zu fördern. Wie es Glasser (2007, S. 42) prägnant formuliert: „… das Bewusstsein eines Problems, der Zugang zu umfangreicher Information über dessen Ursprünge und Folgen und selbst die zum Ausdruck gebrachte Sorge darüber – all dies garantiert noch nicht, dass auch gehandelt wird …“ Wir haben immer noch einen langen Weg vor uns, bevor wir die Lücke zwischen unserem bekundeten Wunsch nach einer nachhaltigeren Welt und unserem täglichen Handeln schließen können. Eine Vielzahl von Studien haben gezeigt, dass Lernende Wissen, Verständnis und Fertigkeiten erwerben, doch dass ihnen häufig die Bereitschaft fehlt, dies auch zu nutzen (siehe z. B. Asbrand, 2009). Als pädagogische Gründe für die Lücke zwischen Wissen und Handeln werden unzureichende Einsicht in komplexe Entwicklungen genannt sowie formale Lernprozesse, die eine aktive und selbstständige Beteiligung der Lernenden nicht zulassen.

Die Lehrpläne verschiedener Länder beziehen sich mit z. T. unterschiedlichen Begriffsinhalten auf Wissen, Fertigkeiten, Einstellungen, Werte und Verhaltensweisen. Präambeln nehmen häufig Bezug auf grundlegende ethische Prinzipien, Einstellungen und Werte, die aber nur selten explizit in die Lehrpläne integriert sind. Wissen wird manchmal auf abfragbare Kenntnisse reduziert, ein anderes Mal als allumfassender Begriff für das Ergebnis von Lernen und Forschen verwendet. Bestimmte Klassifizierungen sind aber inzwischen in vielen Ländern Standard und umfassen u. a. Kompetenzen, Fertigkeiten, Themen, Lehr- und Lernmethoden wie auch Leistungsbeobachtung und -bewertung.

Nach einer weithin anerkannten Definition des Entwicklungspsychologen Franz Emanuel Weinert (2001, S. 27–28) sind Kompetenzen „die bei Individuen verfügbaren oder von ihnen erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ Diese Definition unterstreicht nicht nur den integrativen Charakter von Kompetenzen, sondern betont auch, dass sie von den Lernenden selbst entwickelt werden müssen. Sie bestehen aus verschiedenen Elementen und werden durch Handeln auf der Grundlage von Erfahrung und Reflexion erworben (UNESCO, 2017a). Um Probleme verantwortlich zu lösen, brauchen wir Wissen, Fertigkeiten, Motivation, Bereitschaft und eine Haltung, die auf reflektierten Werten beruht (siehe Abbildung 4). Kompetenzen sind Dispositionen, um bestimmte Anforderungen zu erfüllen und um nachhaltige Lösungen zu finden und umzusetzen. BNE-Kompetenzen (siehe Box 5) können, sobald sie entwickelt sind, helfen, gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen in unterschiedlichen Situationen zu meistern.

Das Kompetenzkonzept fand breiten Eingang in die Bildung durch das 1997 begonnene und 2003 beendete DeSeCo-Projekt (Definition and Selection of Competencies; deutsch: Definition und Auswahl von Kompetenzen) der OECD (Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). 1997 haben die OECD-Mitgliedsländer das Programme for International Student Assessment (PISA) aufgelegt, um zu ermitteln, inwieweit Schülerinnen und Schüler gegen Ende ihrer Pflichtschulzeit die für eine volle Teilnahme in der Gesellschaft wesentlichen Kompetenzen erworben haben. Die für 2018 geplante PISA-Studie wird sich auf globale Kompetenzen konzentrieren (siehe OECD, 2016).

In einigen Ländern ist es üblich, das Konzept der Kompetenzen zu verwenden, um die erwarteten Ergebnisse des Unterrichts und der Lehr-Lernprozesse zu beschreiben. Dabei wird der Definition von Kompetenzen als beabsichtigten Lernergebnissen große Bedeutung für die Auswahl der Inhalte und des pädagogischen Rahmens beigemessen. An Stelle von Kompetenzen bevorzugen manche den Begriff „pädagogische Grundsätze“, um die Prinzipien zu bezeichnen, die Lehr- und Lernprozesse leiten (siehe Kapitel Geographie). Wichtiger als einzelne pädagogische Instrumente ist, dass sie sich im Lernprozess wirkungsvoll ergänzen.

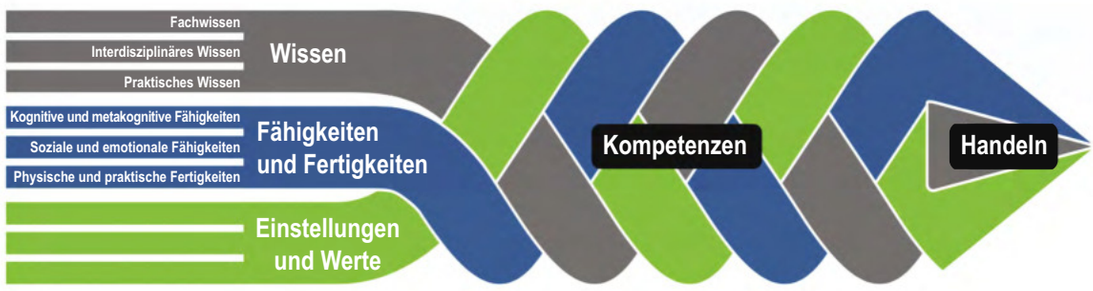


Abbildung 4: Kompetenzmodell der OECD (OECD, 2016, S. 2)

3.0

Argumente für die Verankerung von BNE in Schulbüchern

Schulbücher bieten eine noch weitgehend ungenutzte Möglichkeit, Frieden, globale Mitverantwortung und Nachhaltige Entwicklung in die formelle Bildung zu integrieren. Eine Curriculum-Entwicklung, die sich ausschließlich an Schulbüchern orientiert, reicht natürlich nicht aus, um die Fertigkeiten, Dispositionen und Verhaltensweisen zu fördern, die als Lernergebnisse von einer BNE erwartet werden. Der folgende Abschnitt erklärt, warum dieses Handbuch auf die Verankerung von BNE in Schulbüchern der Kernfächer ausgerichtet ist.

3.1

Wirkungsvolle und realisierbare Intervention

Bis heute bilden Fachinhalte und Schulbücher den Kern der formellen Bildung und beeinflussen oft viele Aspekte der Schulbildung, von der Lehrerinnen- und Lehrerbildung bis zur Unterrichtspraxis. In vielen Ländern ist die Schulbuchrevision immer noch die bevorzugte – und manchmal die einzige – Form der Curriculum-Entwicklung. In Ländern, in denen das moderne Bildungssystem im Kolonialismus geprägt wurde, diktieren Schulbücher – stärker als Curricula bzw. Lehrpläne – was unterrichtet wird. Selbst in unserer immer stärker digitalisierten Zeit bleiben Schulbücher „sichtbarster Teil des Curriculums“ und gelten oft als „maßgebliche Quellen für den Transfer von Wissen und sozialen Werten“ (Georgescu & Bernard, 2007, S. 5–7). Für viele Menschen waren Schulbücher die ersten Bücher, die sie lasen und eingehender studierten (Lässig, 2009, S. 2). Weltweit betrachten viele Bildungsreformprogramme die Verbesserung der Schulbuchqualität als grundlegendes Ziel und haben dafür entsprechende Maßnahmen vorgesehen.

Die Herstellung von zusätzlichem Material oder Angebote von Lehrerinnen- und Lehrerbildungsprogrammen zu BNE-Konzepten und Didaktiken (meistens als themen- und projektorientierte Lernaktivitäten) sind nicht ausreichend. BNE muss sich in den verbindlichen Inhalten und der Pädagogik abbilden, zu denen Lehrende verpflichtet sind, anstatt als Zusatz zum Kerncurriculum behandelt zu werden. Angesichts der Unterrichtstunden, die für Kernfächer vorgesehen sind, und ihres verpflichtenden Charakters als Prüfungsfächer ist die Verankerung von BNE innerhalb dieser Fächer eine der wirksamsten Methoden zur Erreichung von SDG 4.7 (siehe Box 2).

BNE muss sich in den verbindlichen Inhalten und der Pädagogik abbilden, zu denen Lehrende verpflichtet sind, (...) die Verankerung von BNE innerhalb der Kernfächer ist eine der wirksamsten Methoden zur Erreichung von SDG 4.7.

Verankerung von BNE führt zu einer Veränderung, die sich auch langfristig auswirken wird. Schulbücher werden nicht sehr oft vollständig überarbeitet. In manchen Ländern werden Lehrerinnen und Lehrer immer noch mangelhaft ausgebildet und vorbereitet, mit dem Ergebnis, dass sie sich auf einen Unterricht „eng am Schulbuch oder Text“[7] verlassen. Unterrichtende holen sich ihre Stichworte oft aus den Schulbüchern. Auch wenn die Verbesserung der Schulbücher kein Allheilmittel ist, ist sie doch ein wichtiger Schritt in Richtung einer Transformation von Bildung, um Frieden und nachhaltigere Gesellschaften zu verwirklichen. Ein Strategiepapier des *Global Education Monitoring Report* ruft die Regierungen dringend dazu auf, die Inhalte ihrer Schulbücher zu überprüfen und in Übereinstimmung mit den zentralen Werten der *Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung* zu überarbeiten. Es ruft dazu auf, diese zentralen Werte in die nationalen Richtlinien für die Schulbuchrevision und in die Workshops für Autorinnen und Autoren sowie Grafikerinnen und Grafikern von Schulbüchern einzubauen (UNESCO, 2016c).

[7] Die Herstellung hochwertiger Schulbücher, die BNE verankern, ist kosteneffizienter als wiederholte Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung in BNE, Global Citizenship Education, Menschenrechts- und Friedensbildung sowie anderen pädagogischen Konzepten der Nachhaltigen Entwicklung.

3.2

Optimierung von Inhalt und Methodik

Wenn wir lebensnahe Querschnittsthemen – wie Klimawandel, Armut und Migration – so in Schulbücher integrieren, dass Schülerinnen und Schüler dazu einen Bezug herstellen können, werden die Autorinnen und Autoren zur Verbesserung von Inhalt wie auch Methodik und somit zu einer sinnvollen Gestaltung des Lernens in Fachunterricht und BNE beitragen. Die Verankerung von BNE bringt Schulbücher auf den neuesten Stand, indem sie aktuelle Erkenntnisse zu den komplexen und vernetzten lokalen und globalen Herausforderungen in die Fachinhalte integriert. Sie unterstützt vertiefte Lernprozesse durch die Transformation der Schulbücher von einem Instrument der Wissensvermittlung zu einer Bildungsressource, mit deren Hilfe sich die Lernenden konstruktiv mit der Welt auseinandersetzen können. Die Verankerung von BNE in Primar- und Sekundarschulbüchern fördert den Sinn des Lernens – in einem Alter, in dem die Schülerinnen und Schüler, in dem was sie lernen, Sinn und Bezug finden müssen. Wie es im Kapitel Geographie dieses Handbuches formuliert wird, werden sowohl Inhalt als auch pädagogisches Vorgehen verbessert, da „abstraktes Wissen durch Kontextualisierung konkret, verständlich und bedeutsam gemacht wird (…) und indem wirkungsvolle pädagogische Ansätze unterstützt werden."

Vertiefte, an Herausforderungen und an Problemen orientierte Inhalte können Türen für eine transformative BNE-Pädagogik öffnen. Sie wird hier annäherungsweise durch schülerinnen- und schülerorientierte, forschende Lernmethoden definiert, die auf die Entwicklung der Fähigkeit und Bereitschaft zielen, sich aktiv an der Lösung von Fragen der Nachhaltigen Entwicklung zu beteiligen.[8]

Im Wesentlichen besteht die BNE-Pädagogik aus Ansätzen, die auf die Lernenden an bestimmten Orten als soziale Akteurinnen und Akteure ausgerichtet sind. BNE wird – wie fortschrittliche Pädagogik, die in bestimmten Schulfächern eingesetzt wird – durch konstruktivistische Lerntheorien gestützt, die begründen, dass Lernen geschieht, sobald sich die Schülerinnen und Schüler aktiv in einem Prozess der Bedeutungs- und Wissenskonstruktion engagieren.[9] Der Fachunterricht in Schulen folgt allerdings jeweils eigenen pädagogischen Ansätzen und Methoden, weshalb es wichtig ist, dass Autorinnen und Autoren von Schulbüchern pädagogische Ansätze der BNE mit spezifischen Fachdomänen verbinden. So bezieht sich das Kapitel Naturwissenschaften auf sozio-naturwissenschaftliche, problemorientierte Ansätze, die im Unterricht dieser Fächer gebräuchlich sind.

Darüber hinaus kann die Verankerung von BNE in Schulbüchern den Weg ebnen zu fächerübergreifenden Schulcurricula, was wiederum problemorientiertes und fallbasiertes Lernen fördert (siehe Box 6). Ein fächerübergreifendes Curriculum ist noch effektiver, wenn es ortsbezogen ein vertieftes und authentisches Studium ausgewählter lokaler Themen zulässt (Stevenson, 1997). „Vertieft" bedeutet hier, dass die Schülerinnen und Schüler sich über einen längeren Zeitraum hinweg mit der Untersuchung und Diskussion dieser Fragen befassen. „Authentisch" heißt, dass sie durch systematische Untersuchungen ihre eigenen Ansichten entwickeln und Wissen konstruieren, welches einen unmittelbaren sozialen Wert hat für die Urteilsfindung zu einer Herausforderung, die für sie real und bedeutsam ist (Newmann & Wehlage, 1995). Die Vernetzung von Lokalem und Globalem sollte Teil ihrer Untersuchungen und Diskussionen sein, mit dem Bemühen, zu verstehen und sinnvolle Antworten auf lokale Nachhaltigkeitsfragen zu finden.

---

[8] Es hat Bemühungen gegeben, zu beweisen, dass BNE (wie sie von der UNESCO im Kontext der UN-Dekade für BNE definiert wurde) zu hochwertiger Primar- und Sekundarschulbildung beiträgt (siehe z. B. Laurie et al, 2016). Oder es gab Versuche, die wesentlichen Bestandteile von BNE-Pädagogik zu definieren (Eilam & Trop, 2010). Viel Literatur zur BNE ist allerdings im engeren Sinne normativ oder deskriptiv und vertritt nur einen gemäßigt empirischen Forschungsansatz.

[9] Eine Reihe von unterschiedlichen konstruktivistischen Theorien von Jean Piaget, Lev Vygotsky und später von Jerome Bruner, Kersten Reich, Keith Taber und vielen anderen haben zur Entwicklung von Lehr- und Lernmodellen geführt und zu einer langen Liste wichtiger pädagogischer Veröffentlichungen in verschiedenen Sprachen. Pädagogische Methoden der BNE basieren auf Erfahrungslernen, problem- und projektorientiertem Lernen (siehe English & Kitsantas, 2013, zu nützlichen Hinweisen, wie die Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler für ihr Lernen in den verschiedenen Phasen des problem- und projektorientierten Lernens gestärkt werden kann), auf sozialem Lernen (Wals, 2007), kritischer Pädagogik und verschiedenen anderen Ansätzen. James Coleman (1976, 1979) hat traditionelles Lernen als „Informationsassimilation" bezeichnet und Erfahrungslernen als das Gegenteil des traditionellen Lernens charakterisiert. Dieser vertraute Aufruf zu einer Verlagerung von traditioneller zu fortschrittlicher Pädagogik hallt wider in dem Wechsel von „Wissen vermitteln" zu „verstehen und zu den Wurzeln eines Problems vorstoßen" (Tilbury, 2011, S. 25) – dem Wechsel im Bildungsverständnis „von einem Mechanismus der Leistungserbringung zu einem lebenslangen, ganzheitlichen und inklusiven Prozess" (Ahmedabad Declaration, 2007, S. 1) oder einem „Übergang von lehrerzentriertem zu schülerzentriertem Unterricht und von Auswendiglernen zu partizipativem Lernen" (UNESCO, 2012a, S. 15), zu dem BNE aufruft.

Box 6

Förderung von interdisziplinären Ansätzen und problemorientiertem Lernen

Schlüsselthemen wie Globalisierung von Wirtschaft und Arbeit, Frieden und Konflikt oder globaler ökologischer Wandel können kaum aus der Perspektive eines einzelnen Schulfachs unterrichtet werden. Problemorientierte Ansätze verbinden sozial relevante Themen der realen Welt mit Lehrplaninhalten, um die Lernenden zu umfassenderen Herausforderungen der Nachhaltigen Entwicklung zu führen. Wenn naheliegende reale Probleme als zentrale Forschungsgegenstände angeboten werden, erkennen die Lernenden innerhalb ihrer Fächer die allgemeineren sozialen, ökologischen, ökonomischen und politischen Wirkungen, lernen, diese zu bewerten und in Zukunft entsprechend zu handeln. Dadurch werden die Möglichkeiten erweitert, die Fragmentierung von Wissen in der üblichen Silostruktur der Schulfächer zu überwinden.

Ein interdisziplinärer Ansatz führt für die Lernenden zu einer sinnvollen Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsthemen, da ihnen ermöglicht wird, komplexe Themen innerhalb von mehr als nur einem Fach zu analysieren. Dies kann entweder durch eine einzelne Lehrperson erreicht werden, die die Konturen eines Fachbereiches erweitert, oder durch einen fächerverbindenden Ansatz. In vielen Schulen ist die Einführung eines solchen Ansatzes vielleicht nicht einfach, aber sie kann dennoch gelingen, wenn zwei oder mehr Fächer eine längere Zeit miteinander kooperieren, oder projektorientierte Lernphasen[10] in den schuleigenen Lehrplan eingebaut werden. Ein interdisziplinärer Ansatz, der oft von einem Fach angeführt wird, fördert über einen Zeitraum von mehr als nur ein paar Unterrichtsstunden die Entwicklung von BNE-Kernkompetenzen und befähigt die Lernenden zur vertieften Auseinandersetzung mit komplexen Themen. Schulen und ihre Lehrkräfte brauchen für fächerübergreifende Aktivitäten verschiedene Formen von Unterstützung: Querverweise zwischen den Schulbüchern verschiedener Fächer, die Entwicklung von ergänzenden Materialien mit einem Fokus auf BNE-Aspekte, die fachübergreifend eingesetzt werden können, die Einrichtung eines Netzwerkes zur Einladung von Expertinnen und Experten, die Kuratierung von Online-Clearing-Stellen zu ausgewählten interdisziplinären Lehr- und Lern-Ressourcen etc.

Zur Verbesserung von Inhalt und Pädagogik ist es notwendig, sich die in Schulen verwendeten Lehr- und Lernmaterialien genauer anzusehen. Heute sind Informationen jeder Art durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) leicht verfügbar und vorgefertigte Ergebnisse von fast allem, was Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Lehrpläne lernen (und nicht lernen), durch wenige Mausklicks zu bekommen. Das eröffnet Möglichkeiten zu vertieftem Lernen durch die Verwendung umfangreicher und leicht verfügbarer Daten zu verschiedenen Lebensphänomenen. Gleichzeitig unterstützt es die Bedeutung der Förderung von BNE-Kompetenzen. Heute müssen die Schülerinnen und Schüler nicht mehr und mehr Informationen aufnehmen, sondern lernen, wie damit umzugehen ist – „sie zu analysieren, die Bedeutung ihrer Fülle und Komplexität begreifen; mit anderen zusammenarbeiten, um Informationen zusammenzuführen und Ergebnisse mitzuteilen" (Laurie et al, 2016, S. 227). Die Verlage erforschen zunehmend digitale Lehr- und Lernmaterialien als Ergänzung, Aktualisierung und Ersatz von gedruckten Schulbüchern. Dies wird den Wert dieses Handbuches in den kommenden Jahren nicht schmälern. Die Entwicklung von Bildungsmedien jeder Art erfährt durch das vorliegende Handbuch Anregungen für relevante, an Herausforderungen orientierte Inhalte, die von Schülerinnen und Schülern als für sie bedeutungsvoll erkannt werden und mit pädagogischen Ansätzen des selbst organisierten Erforschens verknüpft sind.

Heute müssen die Schülerinnen und Schüler nicht mehr und mehr Informationen aufnehmen, sondern lernen, wie damit umzugehen ist (...). Die Entwicklung von Bildungsmedien jeder Art erfährt durch das vorliegende Handbuch Anregungen für relevante, an Herausforderungen orientierte Inhalte.

[10] Projekt- und problemorientierte Lernmethoden sind Formen des forschenden Lernens, das in der BNE oft angewendet wird. Es gibt erkennbare Unterschiede zwischen diesen beiden (siehe Kapitel Naturwissenschaften, Abschnitt 3.2.1). Projekte oder projektorientierte Lernansätze (die bis ins frühe 20. Jahrhundert zurückreichen) erfordern normalerweise die Erledigung von „echten" Aufgaben, die die Anwendung von erworbenen Fertigkeiten bedingen, oder es sind fortlaufende Projekte mit handfesten Ergebnissen. In dieser Hinsicht handelt es sich um einen kompetenzorientierten Ansatz. Problemorierntiertes Lernen ist damit verwandt (und als anerkannte Strategie wesentlich jünger), nutzt aber in der Regel Fallstudien als Beispiele für Probleme der realen Welt (die einem Szenario oder einer Problemlage entnommen sein können, die auf authentischen Daten beruhen). Auf BNE angewandt, erfordern projekt- und problemorientierte Lernansätze, dass die Lernenden nachhaltige Lösungen vorschlagen, welche die vernetzten Dimensionen von Nachhaltiger Entwicklung ausbalancieren (siehe Anmerkungen zu Schlüsselkonzepten 1).

4.0

Wie lässt sich BNE in Schulbüchern verankern?

Bei der Verankerung von BNE geht es darum, die Lernenden zu befähigen, ein klares Verständnis der fachlichen Inhalte zu entwickeln und ihr Wissen und ihre Fertigkeiten zur Lösung von Problemen anzuwenden – nicht nur im Klassenzimmer, sondern in ihren Gemeinschaften, ihrer beruflichen Entwicklung und im bürgerlichen Leben. Es gibt kein Schulfach, für das BNE nicht relevant wäre. Jedes Fachkapitel in diesem Handbuch verwendet einen jeweils eigenen spezifischen Ansatz der Verankerung und zeigt eine Vielfalt von Möglichkeiten, wie er umgesetzt werden kann. Bevor wir in den folgenden Kapiteln fachspezifische Anleitungen zur Verankerung geben, bietet dieser Abschnitt allgemeine Betrachtungen zur Verankerung von BNE in Schulbüchern.

4.1

Entwicklung von kompetenzorientierten Lerneinheiten

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Materialien als Anleitungen für die Integration von BNE und verwandter Bildungskonzepte in Schulcurricula entwickelt (siehe Box 7), vor allem, um die Entwicklung von Curricula, die Lehrerinnen- und Lehrerausbildung und die Lehrenden selbst bei deren Umsetzung zu unterstützen. Autorinnen und Autoren von Schulbüchern können sich auf die Themen- und Methodenkataloge in diesen Materialien beziehen, die vorgeschlagen wurden, um Wissen, Fertigkeiten sowie Dispositionen und Einstellungen zu fördern, die zur Umsetzung von BNE und verwandten Bildungsansätzen benötigt werden.

Während es in den letzten Jahren immer mehr Aufrufe zur Förderung zeitgemäßer Fähigkeiten oder fächerübergreifender Kompetenzen gegeben hat (UNESCO, 2015c), ist ein auf Kompetenzen ausgerichtetes Lernen weder in allen nationalen Curricula etabliert noch wird es in allen Fächern gleichermaßen angewandt. Einige Länder legen ihren Schwerpunkt auf fachliche Standards, während sich andere auf Themen und Lernziele konzentrieren. Autorinnen und Autoren von Schulbüchern müssen sich in den verschiedenen Bildungssystemen auf unterschiedliche Terminologien und Konventionen einstellen. Es ist auch wichtig zu erkennen, dass die Ausweisung und Förderung von BNE-Kompetenzen nur eine der Möglichkeiten für die wirkungsvolle Umsetzung von BNE ist. Zu berücksichtigen bleibt, dass kompetenzorientierte Unterrichtseinheiten so lange nicht optimal verlaufen, wie die Lehrenden nicht entsprechend didaktisch ausgebildet sind, sodass sie vertieftes Lernen fördern können, und solange sie nicht unterstützt

Box 7

UNESCO-Materialien zur BNE

Materialien, die Hilfe zur Integration von BNE und verwandten Bildungsansätzen in die Schulcurricula bieten, gibt es in großer Zahl. Je nach dem Inhalt, um den es ihnen geht, können Autorinnen und Autoren von Schulbüchern auf Quellen zurückgreifen, die von der UNESCO als allgemeine Anleitung zu BNE entwickelt wurden (UNESCO, 2012a, 2012b, 2017a), als grundlegende Hilfe für Global Citizenship Education (2015a), auf praktische Anleitungen zur Integration von spezifischeren Themen in die Schulcurricula, wie die Verringerung von Katastrophenrisiken (UNICEF und UNESCO, 2012) und Sexualerziehung (UNESCO, 2009) oder auf einen Fortbildungskurs zum Klimawandel (UNESCO, 2013). *Teaching Respect for All: Implementation Guide* (UNESCO, 2014b) fördert einen Ansatz der Verankerung und bietet Beispiele zur Einbindung von Konzepten des Respekts und der Antidiskriminierung über alle Fachbereiche hinweg, einschließlich Mathematik. Die Entwicklung kompetenzorientierter Unterrichtseinheiten wird durch die Veröffentlichung *Education for the Sustainable Development Goals: Learning Objectives* (UNESCO, 2017a) gefördert, in der BNE-Schlüsselkompetenzen identifiziert und Lernziele, Themen und pädagogische Ansätze für jedes der 17 SDGs vorgeschlagen werden.

werden, ein Lernumfeld zu schaffen, in dem die Lernenden diese Kompetenzen auch entwickeln können. Durch einen Ansatz der Verankerung von BNE können Autorinnen und Autoren von Schulbüchern Lehrerinnen und Lehrer in ihrer Rolle bei der Förderung von Lernprozessen unterstützen, indem sie Anregungen für eine geeignete Lernumgebung geben. Schulbücher können die Lehrerinnen und Lehrer dabei unterstützen, BNE in ihrem Unterricht fachlicher Kernthemen umzusetzen. Die folgenden Abschnitte zeigen, wie Autorinnen und Autoren von Schulbüchern BNE-Themen, aktuelle Fragen und Herausforderungen auswählen (siehe Abschnitt 4.2) und die Schülerinnen und Schüler ermutigen können, die Welt nicht nur zu analysieren, sondern zu verändern (siehe Abschnitt 4.3).

4.2

Auswahl von BNE-Themen, aktuellen Fragen und Herausforderungen

Ein breit angelegtes BNE-Thema, eine aktuelle Frage oder Herausforderung kann als unterrichtlicher Schwerpunkt in jedem Fach in den Blick gerückt werden. Die folgenden Kapitel bieten dafür viele aufbereitete Beispiele. BNE-Themen sind weitreichend, von Energie und Wasser über verantwortlichen Konsum bis zu Armut und ihrer Bekämpfung (siehe Box 1 zu den SDGs).

Breit angelegte Themen können als interdisziplinäre Klammer dienen und ihren Fokus auf Wandel, Komplexität, Ungewissheit und Diversität richten. Der Begriff „Problem“ bezieht sich auf jede Herausforderung, über deren zukunftsfähige Lösung unter den betroffenen Menschen grundsätzliche Uneinigkeit herrscht. In einigen Schulfächern wurde schon damit begonnen, BNE-Probleme und -themen einzubeziehen, obwohl die Inhalte in verbindlichen Lehrplänen normalerweise systematisch um Schlüsselkonzepte der akademischen Disziplinen strukturiert sind. Dies kann eine Herausforderung für Autorinnen und Autoren sowie Verlage sein, die eine neue Generation von Schulbüchern unter Einbeziehung von BNE anbieten wollen. Sie müssen die Nischen innerhalb des Pflichtcurriculums finden. Manche Bildungspläne sind aber auch weniger starr und lassen die Umsetzung von BNE-Themen zu (siehe Kapitel Mathematik, Abschnitt 2.4 und Kapitel Naturwissenschaften, Abschnitt 3.1). Sie setzen curriculare Themen untereinander und mit BNE-Problemen in Beziehung.

Box 8

Kriterien für die Auswahl von BNE-Themen

BNE-Themen sollten:

- für die Lernenden sinnvoll und bedeutsam sein (relevant für ihr eigenes Leben).
- problemorientiert und auf die Suche nach nachhaltigen Lösungen ausgerichtet sein.
- mit einem oder mehreren SDGs der *Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung* verknüpft werden (siehe Box 1).
- zur Auseinandersetzung mit und zu Diskussionen über die Vernetzung von lokalen, nationalen und globalen Entwicklungen anregen.
- die fundamentalen Herausforderungen und Spannungen ansprechen, mit denen die Menschheit konfrontiert ist, und dabei besonders die vier Herausforderungen gleichzeitiger und widersprüchlicher Entwicklungen in den Blick nehmen, wie sie von der UNESCO (2015b, S. 21–26) in *Rethinking Education* herausgestellt wurden:
  - ökologische Belastungen und nicht nachhaltige Muster von ökonomischer Produktion und Konsum
  - größerer Wohlstand bei wachsender Verwundbarkeit und zunehmenden Ungleichheiten
  - wachsende Vernetzung bei zunehmender Intoleranz und Gewalt
  - Fortschritt und Herausforderungen bei der Einhaltung der Menschenrechte.
- ausgewählte BNE-Kompetenzen fördern (siehe Box 5), z. B.:
  - Perspektiven wechseln und
  - inklusiv denken und handeln.

Dieser Ansatz gibt Autorinnen und Autoren von Schulbüchern die Möglichkeit, die Vernetzung von sozial- und naturwissenschaftlichen Problemen zu betonen und die Kontroversen und Komplexität realer Situationen zu erforschen. Box 8 führt einige allgemeine Kriterien auf, die hilfreich sein können für die Auswahl von BNE-Themen. Die einzelnen Kapitel dieses Handbuches bieten fachspezifische Anleitung, wie BNE-Themen ausgewählt und mit pädagogischen Ansätzen verknüpft werden können. Da in den Beispielen

aller vier Fachkapitel detailliert dargestellt wird, wie die Integration von Inhalt und Pädagogik in Schulbüchern gelingen kann, werden im folgenden Abschnitt nur kurz Überlegungen zur Einbeziehung pädagogischer Erkenntnisse in Schulbüchern angesprochen.

4.3

Schülerinnen und Schüler für BNE-Herausforderungen interessieren

Normalerweise versetzt Bildung Lernende in die Lage, Probleme zu verstehen und bestenfalls begrifflich zu fassen, kaum aber, Lösungen anzugehen. Dies legt nahe, dass Schulbücher Ideen für die Strukturierung der von den Schülerinnen und Schülern durchzuführenden Nachforschungen zu Fragen der Nachhaltigen Entwicklung anbieten. Außerdem sollten sie zur Teilnahme der Lernenden ermutigen, indem sie diese anregen, den Ergebnissen ihrer Nachforschungen Taten folgen zu lassen.

Die in der *Agenda 2030 zur Nachhaltigen Entwicklung* vereinbarten umfassenden Ziele und Ideale sprechen nicht unmittelbar den konkreten Kontext an, in dem Bildung und sozialer Wandel stattfinden. BNE-Grundsätze müssen in die pädagogische Praxis übersetzt werden, durch die die Lernenden angeregt werden, ein sinnvolles Verständnis und eine entschlossene Handlungsbereitschaft zu entwickeln. Lehrerinnen und Lehrer sollten ermutigt und unterstützt werden, diese Grundsätze mit dem Ort oder der Gemeinschaft, in der die Lernenden leben, und deren Erfahrung zu verbinden. Dabei muss auch der Zusammenhang mit den Einflüssen „des Globalen auf das Lokale" und des „Lokalen auf das Globale" (Stevenson, 2007) erkennbar werden. Die an die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern gerichtete Herausforderung liegt darin, ein Umfeld zu schaffen, das die Lernenden intellektuell und emotional mit dem Ziel einer Nachhaltigen Entwicklung verbindet – damit die angesprochenen Probleme und Themen für sie interessant und herausfordernd werden. Dieser Abschnitt enthält Hinweise zur Gestaltung der Inhalte und zum Sprachgebrauch sowie zum visuellen und schriftlichen Stil bei der Verankerung von BNE in Schulbüchern. Pädagogische Ansätze der BNE legen in der Bildungspraxis einen deutlichen Schwerpunkt auf Denken, Bewerten und Handeln (Reid, 2002). Wie schon zuvor erörtert, sollte BNE durch eine Vielzahl von schülerinnen- und schülerzentrierten Lehr- und Lernaktivitäten der Erkundung geprägt sein. Wenn diese Aktivitäten in einen lebensnahen Kontext gestellt werden, von realen oder authentischen Beispielen ausgehen, durch kritisches Denken und aktive Beteiligung der Lernenden an Problemlösungen geprägt sind, haben diese die Möglichkeit, ein vertieftes ökologisches, ökonomisches, soziales und politisches Verständnis zu entwickeln, und erwerben die Fähigkeit, zu einer positiven individuellen Veränderung sowie zu einem kollektiven ökologischen und sozialen Wandel beizutragen. Obwohl Denken, Bewerten und Handeln eng miteinander verknüpft sind, werden in den drei folgenden Unterabschnitten einige pädagogische Schlüsselstrategien dargestellt, die auf die Förderung von (1) kognitiven Fähigkeiten, (2) sozio-emotionalen Fähigkeiten, Einstellungen oder Dispositionen und (3) dem Handeln zielen. Kritische Erkundung steht im Zentrum dieser allgemeinen Strategien, die nicht erschöpfend dargestellt werden und nach Bedarf zu modifizieren und zu ergänzen sind.

Kritische Erkundung und systemisches Denken

Eine Möglichkeit, ein für das Denken förderliches Umfeld zu schaffen, liegt darin, Lerneinheiten zu erstellen, die multiple und komplexe Antworten zulassen und die Schülerinnen und Schüler zu kritischer Erkundung veranlassen. Dabei ist es wichtig, beim Verfassen von Schulbuchtexten auf einen Top-down-Ansatz zu verzichten. Vielmehr sollte der Ansatz Lernenden ermöglichen, kritisch zu denken, sich mit den Inhalten auseinanderzusetzen und Wissen als fortlaufenden Prozess wahrzunehmen und nicht als etwas, das in Stein gemeißelt ist und nicht herausgefordert werden kann. Kritische Erkundung ist ein Prozess der Erforschung existierender Annahmen, der Dekonstruktion, Rekonstruktion und Konstruktion von Wissen. Erkundung, kritisches Denken und Integrationsfähigkeit[11] versetzen die Lernenden in die Lage, ein Problem zu identifizie-

[11] Unter www.schoolofthinq.com (abgerufen am 6. Dezember 2018) findet man z. B. eine breite Palette von Ressourcen zur Förderung von vertieftem Verständnis, Erkundung und Integration.

ren, Lösungen vorzuschlagen, Belege für oder gegen die vorgeschlagenen Lösungen zu finden und diese Lösungen, basierend auf der Beweislage, zu bewerten. Kritische Erkundung unterstützt die Schülerinnen und Schüler dabei, den Status quo zu erforschen und zu hinterfragen und ihr kritisches Verständnis der Probleme in ihrer Welt zu vertiefen.

Sinnvolles Lernen kann, im Gegensatz zur mechanistischen Aufnahme von Informationen, unsere komplexe Welt zum Leben erwecken, wodurch sie klarer wird. Autorinnen und Autoren von Schulbüchern können Inhalte so verfassen, dass sie einen offenen Unterricht fördern, anstatt die Lernenden in Richtung der einen „richtigen" Antwort zu lenken. BNE „bewirkt mehr, als nur etwas über die Umwelt, die Wirtschaft oder über Fragen der Gleichheit und sozialen Gerechtigkeit zu wissen; sie schließt vielmehr die Bereitschaft und Fähigkeit ein, sich intellektuell und persönlich mit den Spannungen auseinanderzusetzen, die durch die Vernetztheit dieser Systeme bedingt sind" (Nolet, 2009, S. 421). Häufig sind die Spannungen und Konflikte, die aus den unterschiedlichen Werten und Interessen resultieren, kein Thema im Unterricht. Es ist wichtig, die Schülerinnen und Schüler – unter Berücksichtigung ihres Alters und Entwicklungsstandes – für die Identifikation, das Verständnis und die Analyse dieser Konflikte zu gewinnen sowie sie zu motivieren, Diskussion und Verhandlung als Teil des demokratischen Prozesses zu verstehen. Durch die Analyse dieser widerstreitenden Interessen auf der individuellen, organisatorischen und strukturellen Ebene sowie, in geographischen Maßstäben gesehen, vom lokalen bis zum globalen Raum, lernen die Schülerinnen und Schüler nicht nur die tieferen Ursachen von Nachhaltigkeitsproblemen kennen, sondern erfahren auch, was sie zu ihrer Lösung unternehmen können.

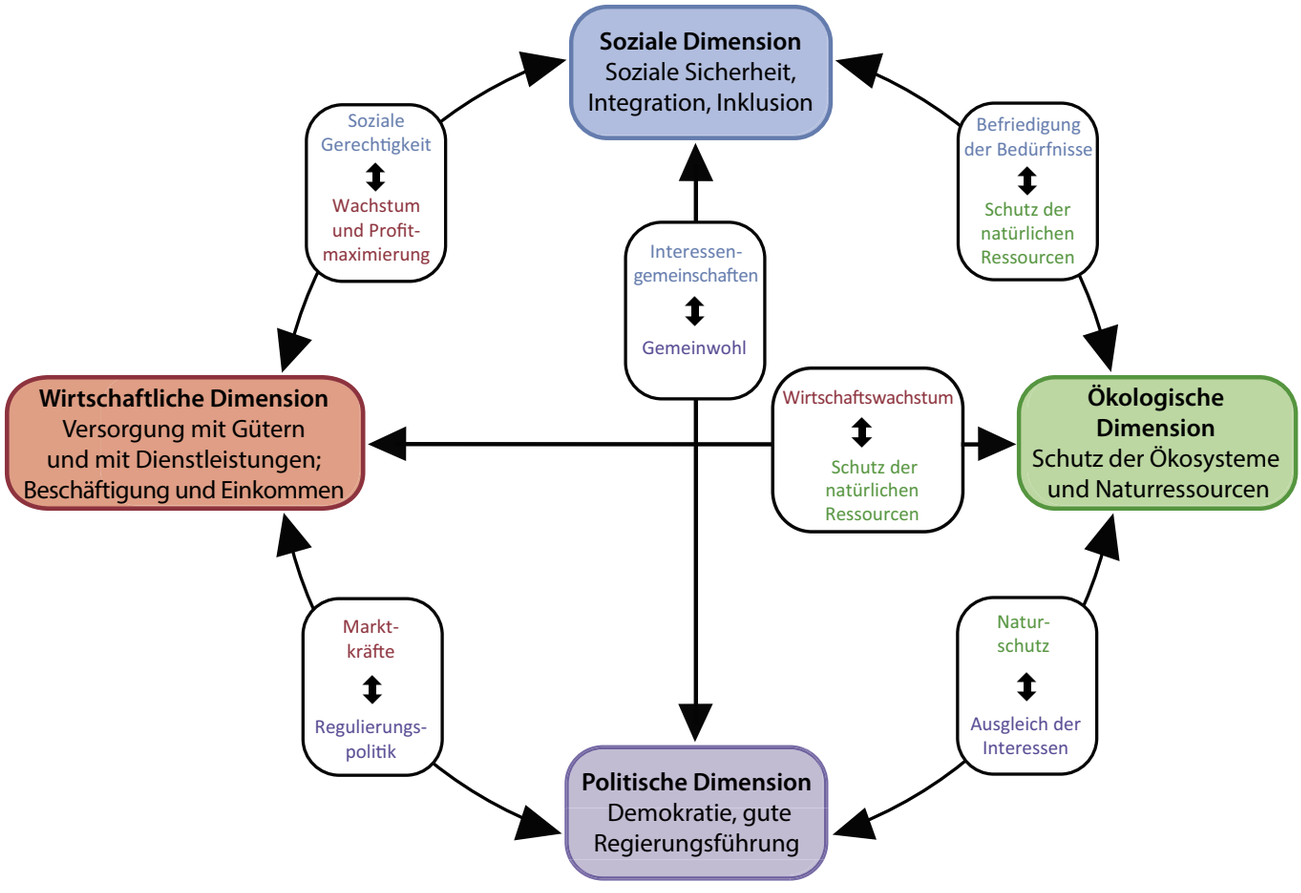


Abbildung 5: Vernetzte Dimensionen Nachhaltiger Entwicklung: Auf der Suche nach nachhaltigen Lösungen
In Anlehnung an: KMK, BMZ & Engagement Global, 2016b, S. 43

Abbildung 5 hilft Lernenden, diese Spannungen und Zielkonflikte aus einer ganzheitlichen Perspektive zu analysieren und ihre Fähigkeiten zu kritischem und systemischem Denken zu entwickeln, indem sie die vernetzten ökologischen, ökonomischen, sozialen und politischen Zieldimensionen von Nachhaltiger Entwicklung berücksichtigen. Die Grafik zeigt diese Dimensionen und hebt die fundamentalen Spannungen zwischen ihnen hervor. Diese Form der modellhaften Darstellung kann im Unterricht verwendet werden, um die Schülerinnen und Schüler zu einem Verständnis komplexer Zusammenhänge und zur Entwicklung sinnvoller Antworten auf Fragen der Nachhaltigen Entwicklung zu führen. Die ausgewählte Problematik kann durch eine Untersuchung der Spannungen und möglichen nachhaltigen Synergien zwischen den vier (farbigen) Entwicklungsdimensionen analysiert werden. Fortgeschrittenere Schülerinnen und Schüler können das Modell verwenden, um die gewählte Problematik von der individuellen bis zur globalen Ebene zu untersuchen.

Die Verankerung von BNE sollte sich darüber hinaus der Herausforderung stellen, das im Wesentlichen anthropozentrische Verständnis der Welt zu hinterfragen (...) und die intrinsischen Werte von Bildung einfordern, den Wert von Bildung als Erfahrung, die die Fähigkeiten und Freiheiten jedes Einzelnen stärkt.

Systemisches Denken ist ein hilfreicher Problemlösungsansatz, der effektiver ist als die isolierte Betrachtung der Probleme. Angesichts der Komplexität von Nachhaltiger Entwicklung kann solch ein Modell jedoch nur Orientierung bei der Analyse konkreter Entwicklungen bieten. Abbildung 5 kann z. B. nicht die Komplexität der menschlichen Abhängigkeit von der Biosphäre beschreiben.

Wissenschaftliche Erkenntnisse wurden weitgehend dadurch gewonnen, dass Probleme in einzelne Komponenten zerlegt worden sind. Es ist aber inzwischen offensichtlich, dass viele der komplexen Probleme, mit denen die Menschheit konfrontiert ist, einen systemischeren Ansatz verlangen. Die Verankerung von BNE sollte sich darüber hinaus der Herausforderung stellen, das im Wesentlichen anthropozentrische Verständnis der Welt zu hinterfragen, das in vielen Disziplinen und in einem großen Teil der Curricula vorherrscht. Gleichzeitig sollte sie die humanistischen Grundlagen der Bildung neu beleben und die intrinsischen Werte von Bildung einfordern, den Wert von Bildung als Erfahrung, die die Fähigkeiten und Freiheiten jedes Einzelnen stärkt. Während im Umweltunterricht vielleicht versucht wird, ein Bewusstesein für das Ausmaß der gegenwärtigen ökologischen Krise und für die Wichtigkeit von umwelterhaltenden Maßnah-

men zu entwickeln, haben einzelne Kernfächer immer noch eine utilitaristische Sicht der Umwelt (der Welt, in der wir leben) als Lagerstätte von Ressourcen für die menschliche Nutzung im Namen des Fortschritts. Dieser letztgenannte Ansatz widerspricht dem Ziel, in den Lernenden ein Umweltbewusstsein und ein Verantwortungsgefühl zu stärken (siehe Kumar, 2016, und im Kapitel Naturwissenschaften das Beispiel 1 zu Waldgemeinschaften sowie Beispiel 4 zur Wirkung landwirtschaftlicher Praktiken auf Bienenvölker, die zeigen, wie in Schulbüchern die menschliche Beziehung zu fragilen Ökosystemen angesprochen werden kann). Autorinnen umd Autoren von Schulbüchern können die Vernetztheit der biologischen, physischen, sozialen, ökonomischen, politischen und kulturellen Phänomene hervorheben und auf die interdisziplinäre Behandlung der Themen aus einer ganzheitlichen Perspektive von Nachhaltiger Entwicklung hinweisen. Sie können Lehrerinnen und Lehrer ermutigen, die Grenzen ihrer eigenen Fächer zu überschreiten, bewusst Wissen aus anderen Disziplinen einzubeziehen, und dabei sowohl die Potenziale als auch die Grenzen eines einzelnen Faches für die Erarbeitung von Nachhaltigkeitsthemen aufzeigen.

Perspektiven einnehmen und wechseln

Zu den wichtigsten Aufgaben der Bildung gehört es, die Lernenden dabei zu unterstützen, Werte zu verstehen, zu respektieren und infrage zu stellen – ihre eigenen, die Werte ihrer Gesellschaft sowie die Werte anderer Menschen auf der Welt. Um die Zähigkeit von Stereotypen und die Unfähigkeit zu offenen Dialogen für die Überwindung von Konflikten aufzuzeigen, ist es vor allem wichtig, dass Schulbuchautorinnen und -autoren dafür sorgen, dass ihre Texte frei sind von verletzenden gender-, religiösen und anderen Stereotypen (allgemeine Anleitung zur inklusiven Gestaltung von Schulbüchern finden sich bei UNESCO, 2017b). Während viele der identifizierten BNE-Kompetenzen mit Werten verknüpft sind (siehe Box 5), geht es bei BNE nicht um die Verkündung von „universellen" Werten an Lernende als passive Rezipienten.[12] Schulbücher sollten einen Ansatz verfolgen, der nicht moralistisch ist, sondern zulässt, dass die Lernenden Unterschieden und Diversität begegnen und sich damit auseinandersetzen, verschiedene Perspektiven analysieren und dabei über ihre eigenen Annahmen, Sichtweisen und Werte nachdenken.

Um die Zähigkeit von Stereotypen und die Unfähigkeit zu offenen Dialogen für die Überwindung von Konflikten aufzuzeigen, ist es vor allem wichtig, dass Autorinnen und Autoren von Schulbüchern dafür sorgen, dass die Texte, die sie verfassen, frei sind von verletzenden gender-, religiösen und anderen Stereotypen.

Autorinnen und Autoren von Schulbüchern können pädagogische Methoden anwenden, wie z. B. Rollenspiele und Simulationen oder Storytelling und reflektierendes Schreiben, um den Lernenden die Möglichkeit zu geben, Einfühlungsvermögen zu entwickeln, d. h. ein vertieftes Verständnis der Sichtweise von anderen Menschen. In Gesellschaften, die sich mit historischen Traumata auseinandersetzen, können Schulbücher mit Diskussionen arbeiten, bei denen die Prozesse der Klischeebildung, der Einschüchterung und Dämonisierung dekonstruiert und den Schülerinnen und Schülern verdeutlicht werden. Während die bewusste kognitive und affektive Einnahme einer Perspektive als wichtiger Bestandteil der Empathie gelten kann, brauchen wir mehr als nur eine Förderung der Toleranz und Empathie gegenüber denjenigen, die anders sind, oder eine „Offenheit" für andere Sichtweisen. In unserer globalisierten Welt, in der Schülerinnen und Schüler Diversität sowohl virtuell als auch im realen Leben erfahren, gewinnt die Idee, die „Perspektive zu wechseln", an Bedeutung (Gannon, 2002; Wettstädt & Asbrand, 2013). Jenseits der vorherrschenden Ansätze des Multikulturalismus, die auf die Förderung von Empathie für diejenigen setzen, die diskriminiert werden, setzen zahlreiche Aktivitäten des Handbuchs *Changing Perspectives* (Gannon, 2002) auf die Herausforderung von Lernenden und Lehrenden, sich in die Klischees und Vorurteile und in die Lage von Minderheiten in ihrer eigenen Gesellschaft zu versetzen, um sich mit den eigenen Vorurteilen zu konfrontieren und die eigene Perspektive zu erweitern.[13] Einige Aktivitäten veranlassen Lernende und Lehrende bewusst zum Widerspruch oder lösen Konflikte zu Themen aus, zu denen sie deutliche Positionen vertreten. Sie schließen an die „Pädagogik des Unbequemen" an, die ein tief verwurzeltes Verständnis über die Welt infrage stellt (Boler, 1999).

---

[12] Die *Erd-Charta* (1992), die *Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung* (UN General Assembly, 2015) und andere internationale Veröffentlichungen dokumentieren weithin akzeptierte „universelle" Werte. Zu diesen „nicht verhandelbaren" Kernwerten gehören: der Respekt für die biologische und kulturelle Vielfalt, Demokratie, Umweltschutz, Beseitigung der Armut, Geschlechtergerechtigkeit, Menschenrechte und eine Kultur des Friedens und der Gewaltfreiheit, u. a. eine Liste von internationalen Menschenrechtsinstrumenten findet sich bei UNESCO (2017, S. 26–27).

[13] Dieses Handbuch wurde für die bürgerliche, soziale und politische Bildung (Civic, Social and Political Education – ein Pflichtfach in den ersten drei Jahren der zum mittleren Schulabschluss führenden Schulbildung in Irland) entwickelt, um sicherzustellen, dass sich Irland zu „einer Gesellschaft entwickelt, in der Vielfalt wertgeschätzt wird (…) in der unterschiedliche Gruppen miteinander interagieren und die durch Gleichheit, Menschenrechte, gegenseiteigen Respekt und Verständnis geprägt ist" (Gannon, 2002, S. 5).

Schulbücher können so geschrieben werden, dass sie die Lehrenden und Lernenden in die Lage versetzen, ihre emotionalen Komfortzonen zu verlassen, ihre eigenen Wahrnehmungsverzerrungen in Bezug auf andere Kulturen zu entdecken und anzuerkennen oder ihre Mitschuld an Umweltschäden oder sozialer Ungerechtigkeit. Sie erkennen auf diese Weise, dass sie eine unerwünschte Situation verändern können, nachdem sie anderen Menschen Schmerzen oder der Umwelt Schaden zugefügt haben. Auf eine altersangemessene und kulturell sensible Weise können Unterrichtseinheiten unbequeme Emotionen hervorrufen – wie z. B. Irritation, Schuldgefühle, Scham und Angst – ein Ausgangspunkt für die Erforschung und Auflösung von Wahrnehmungsverzerrungen und Vorurteilen und für die Änderung nicht nachhaltiger Lebensentwürfe. Dennoch müssen wir berücksichtigen, dass eine „Pädagogik des Unbequemen" auch zu unangenehm sein kann, selbst für Postgraduierte (Bryan, 2012), und dass sie für Schülerinnen und Schüler, zumal jüngere, oft unangemessen ist (Zembylas & McGlynn, 2012). Diese Überlegung ist besonders relevant, wenn kontroverse Themen angesprochen werden, die von den Lernenden verlangen, ihre eigene privilegierte Lage und Komplizenschaft in Strukturen der Ungleichheit und Ungerechtigkeit anzuerkennen, die auf Geschlecht, Klasse, Ethnie, Herkunft, Sexualität, Religion und anderem beruht.

Verbindungen zur realen Welt

Die Neuausrichtung fachlicher Inhalte auf BNE sollte idealerweise durch Dokumente aus dem realen Leben und von einer ausdrucksstarken Sprache unterstützt werden, um es den Schülerinnen und Schülern zu erleichtern, eine Verbindung zum gewählten Thema herzustellen. Von Schulbüchern wird eine attraktive, vielfältige und wirkungsvolle visuelle und textliche Gestaltung erwartet. Die Autorinnen und Autoren werden ermutigt, Ideen für einen schülerinnen- und schülerzentrierten Unterricht und für Lernaktivitäten vorzuschlagen, die die Lernenden ansprechen, Entscheidungen zu treffen und so zu handeln, dass sie zu einer nachhaltigen Gesellschaft und dem Schutz der Umwelt beitragen. So können Schulbücher z. B. Vorschläge für die Verknüpfung von Fachinhalten mit einem Engagement für gemeinschaftliches, partizipatives Erfahrungslernen machen, z. B. in außerschulischen Aktivitäten, bei der Zusammenarbeit mit Nichtregierungsorganisationen (NRO), auf Exkursionen, durch Expertinnen- und Expertengespräche oder in Projekten vor Ort, die sich mit Fragen der Nachhaltigen Entwicklung auseinandersetzen.

All diese Aktivitäten können wiederum Teile des projektorientierten Lernens sein, das zu den bevorzugten pädagogischen Methoden der BNE gehört. Projektorientiertes Lernen will über die Anwendung von Wissen und Fertigkeiten auf gestellte Aufgaben hinausgehen. Es will für die Lernenden den Raum für eigene Entscheidungen und Verantwortung erweitern und ihr Selbstvertrauen als aktive Beteiligte an bestimmten Projekten fördern. Projektorientiertes Lernen kann auch in BNE-Aktivitäten des ganzheitlichen Schulkonzepts integriert werden (siehe Box 9).

Box 9

Whole School Approach – das ganzheitliche Schulkonzept

Formale Schulbildung spielt eine wesentliche Rolle beim Transformationsprozess, zu dem die *Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung* aufruft. Um Lernende darin zu stärken, Akteurinnen und Akteure in Veränderungsprozessen (Change Agents) zu werden, muss Nachhaltige Entwicklung schrittweise zum Wertezentrum und gemeinsamen Bezugspunkt aller Schulfächer, schulischen Strukturen und Aktivitäten werden. Es trägt wesentlich zum Lernen der Schülerinnen und Schüler bei, wenn Schulen mit all ihren Aktivitäten als Mikrokosmos der Gesellschaft, die nachhaltig werden muss, begriffen werden. Gemeinsam mit anderen Institutionen sind Schulen mit Herausforderungen konfrontiert, wie z. B. einem nachhaltigen Gebäudemanagement, der verantwortlichen Nutzung von Ressourcen, dem Abfallmanagement, der demokratischen Teilhabe aller, der Wertschätzung sozio-kultureller Vielfalt und Inklusion. In vielen Fällen ist die Schule die Gemeinschaft und Lebenswelt, die den Lernenden am nächsten ist. Neben der Koordination verschiedener Fächer und ihrer Ausrichtung auf Nachhaltige Entwicklung (siehe Box 6) sollte sich die Orientierung der ganzen Schule an diesem Leitbild in neuen Schulbüchern wiederfinden. Das ganzheitliche Schulkonzept bezieht seine Stärke aus einem gemeinsamen Wertezentrum und der Kohärenz seiner Elemente mit den Lernprozessen in den Fächern. So kann der Anbau von Gemüse im Schulgarten z. B. mit dem Fachunterricht in Biologie und der Gesundheitserziehung verknüpft werden, die nachhaltige Schülerfirma mit Wirtschaftsthemen in den gesellschaftswissenschaftlichen Fächern und Schulpartnerschaften mit dem Sprach- und dem Geographieunterricht. Die Förderung eines ganzheitlichen institutionellen Ansatzes ist ein prioritäres Handlungsfeld des *Global Action Programme on ESD* (UNESCO, 2016d), eines Nachfolgeprogramms der UN-Dekade BNE (UNESCO, 2014a).

Das ganzheitliche Schulkonzept bezieht seine Stärke aus einem gemeinsamen Wertezentrum und der Kohärenz seiner Elemente mit den Lernprozessen in den Fächern.

Abbildung 6: Whole School Approach (UNESCO, 2014c, S. 89)

4.4 Leistungsbeurteilung im Einklang mit BNE

Durch Bewertung erfahren die Lernenden, welche Art zu arbeiten geschätzt wird. In den Fachkapiteln dieses Handbuchs werden die Fragen zum Thema Bewertung nicht behandelt, und hinsichtlich der Einschätzung und Bewertung des Lernens in den von SDG 4.7 abgedeckten Bereichen bleibt noch viel zu tun. Der folgende Abschnitt geht deshalb nur kurz darauf ein, welche Formen von Bewertung auf BNE abgestimmt sind. Wir schlagen einen Fokus auf authentische Bewertung vor, in der die Lernenden gebeten werden, Aufgaben aus der realen Welt auszuführen, welche die Anwendung von komplexem Wissen und Fähigkeiten erfordern, um Probleme zu bearbeiten – in diesem Fall in Verbindung mit Nachhaltiger Entwicklung. Sowohl Unterricht als auch Bewertung sollten eine authentische Leistung zum Ziel haben, wie z. B. die Konstruktion von Wissen durch reflektierende Erkundung. Das führt zu Denk- und Handlungsweisen, die unabhängig von Erfolgen in Schultests oder Prüfungen Wert haben und sinvoll sind (Newmann, Secada & Wehlage, 1995).

Die pädagogischen Hilfen in den Fachkapiteln sind häufig mit problemorientierten Inhalten und mit schülerinnen- und schülerorientierten Lehr- und Lernaktivitäten verknüpft. Erkundungen und handlungsorientierte Lehr-Lern-Prozesse (siehe Abschnitt 4.3) können durch verschiedene Formen von Aufgaben zur Bewertung unterstützt werden, die in Verbindung mit den Aufgaben einer Unterrichtseinheit in Schulbücher eingeführt werden können.

Obwohl BNE für alle Schulfächer von Bedeutung ist, gibt es ein allgemeines Einverständnis dahin gehend, dass sich die Leistungsbeobachtung und die Auswertung von Assessments von Fach zu Fach unterscheiden können und dass BNE in manchen Fächern direkter zu thematisieren ist als in anderen. Wissen, Fertigkeiten sowie Dispositionen und Verhaltensweisen, die in BNE und verwandten Bildungsansätzen wichtig sind, können in den Zielen der jeweiligen Schulfächer verankert werden. Auf BNE abgestimmte Bewertungen (Assessments) können folgendes umfassen:

- Aufgaben, die von den Lernenden den Nachweis von BNE-Kompetenzen erfordern, welche sowohl schriftliche als auch nicht schriftliche Leistungen einschließen (Essays, Berichte, Diskussionen, Präsentationen etc.)
- Gruppenaktivitäten, die die Möglichkeit bieten, BNE-Kompetenzen auf Realsituationen anzuwenden oder Zusammenarbeit mit externen Akteurinnen und Akteuren sowie Organisationen (lokal, national, international)
- Aufgaben, die die Lernenden ausdrücklich zum Studium der Beziehungen zwischen dem Fach und Nachhaltiger Entwicklung auffordern
- Rollenspiele, durch die affektives Lernen und die Entwicklung von Empathie und Respekt gefördert werden (diese können schriftliche Arbeiten, Videos, Theaterstücke etc. einschließen)
- Peer Reviews und Selbstbeurteilungen, durch die die Lernenden aufgefordert werden, ihr Lernen zu beobachten und kritisch ihre Fortschritte und die ihrer Peers zu reflektieren
- Beurteilung durch interaktive Dialoge zwischen Lehrenden und Lernenden, gestützt durch die Verwendung von Bewertungs- oder Kompetenzrastern[14]

[14] Siehe dazu die Kompetenzraster für Lerneinheiten in acht Fächern, die den Stand der Erreichung von Kompetenzen aufzeigen. (KMK, BMZ & Engagement Global, 2016)

5.0

Gliederung des Handbuches

In diesem Kapitel haben wir eine Einführung in die Verankerung von BNE in Schulbüchern sowie Argumente gegeben, warum dies so wichtig, notwendig und nützlich ist, und wir haben die pädagogischen Schlüsselkonzepte erläutert. Der Hauptteil dieses Handbuches besteht aus vier Fachkapiteln:

MATHEMATIK
NATURWISSENSCHAFTEN
GEOGRAPHIE
SPRACHE

Es ist wichtig, die Vernetzung dieser Fächer zu beachten, besonders im Zusammenhang mit dem problemorientierten Lernen und den erläuterten Grundsätzen und Kompetenzen. Obwohl jedes Fach selbstständig ist und eine Struktur hat, die seine Besonderheiten und die Anforderungen der Fachinhalte widerspiegelt, gibt es einen gemeinsamen roten Faden durch diese Kapitel.

In jedem Kapitel wird zu Beginn erklärt, was das jeweilige Fach zur BNE beiträgt. Dann werden die Instrumente und Kompetenzen für jedes Fach erläutert, indem den Leserinnen und Lesern erklärt wird, welche Bestandteile und Prozesse für die Verankerung von BNE in den Fachinhalten nötig sind. Schließlich enthält der letzte Abschnitt jedes dieser Kapitel konkrete Beispiele der Verankerung, die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern in ihren Kontexten verwenden oder von denen sie sich inspirieren lassen können.

6.0

Literaturverzeichnis

So nicht anders vermerkt, stammen alle Übersetzungen von Zitaten ins Deutsche von Thomas Stukenberg und Jörg-Robert Schreiber.

Ahmedabad Declaration (2007). *The Ahmedabad Declaration 2007: a call to action. Fourth International Conference on Environment Education – conference proceedings, Ahmedabad, India, 24–28 November 2007.* Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *https://unevoc.unesco.org/fileadmin/user_upload/docs/AhmedabadDeclaration.pdf*

Asbrand, B. (2009). *Wissen und Handeln in der Weltgesellschaft. Eine qualitativ-rekonstruktive Studie zum Globalen Lernen in der Schule und in der außerschulischen Jugendarbeit.* Münster et al.: Waxmann

Boler, M. (1999). *Feeling power: emotions and education.* New York: Routledge.

Bonnett, M. (2002). Education for sustainability as a frame of mind. In *Environmental Education Research (*vol. 8, no. 1)

Bryan, A. (2012). *Using development-themed film to promote a pedagogy of discomfort.* In Liddy, M. & Parker-Jenkins, M. (Hrsg.), *Education that matters: critical pedagogy and development education at local and global levels* (S. 75–103). Oxford: Peter Lang.

Coleman, J. S. (1976). *Differences between experiential and classroom learning.* In Keeton, M. T. & Associates (Hrsg.) *Experiential learning: rationale, characteristics, and assessment.* San Francisco: Jossey-Bass.

Coleman, J. S. (1979). *Experiential learning and information assimilation: toward an appropriate mix.* In *Journal of Experiential Education* (2(1), S. 6–9).

De Haan, G. (2010). *The development of ESD-related competencies in supportive institutional frameworks.* In *International Review of Education* (56 (2–3), S. 315–328). Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *www.springerlink.com/content/ek411m104jwq7728/fulltext.pdf*

Eilam, E. & Trop, T. (2010). *ESD pedagogy: a guide for the perplexed.* In *Journal of Environmental Education* (42, no. 1, S. 43–64).

English, M. C. & Kitsantas, A. (2013). *Supporting student self-regulated learning in problem- and project-based learning.* In *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning* (7 (2), S. 128-150). Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *https://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1339*

Gannon, M. (2002). *Changing perspectives. Cultural values, diversity and equality in Ireland and the wider world. A resource for civic, social and political education.* Dublin: Vocational Educational Committee.

Georgescu, D. & Bernard, J. (2007). *Thinking and building peace through innovative textbook design.* In *Report of the interregional experts' meeting on developing guidelines for promoting peace and intercultural understanding through curricula, textbooks and learning materials* (S. 1–48). Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001612/161254e.pdf*

Glasser, H. (2007). *Minding the gap: the role of social learning in linking our stated desire for a more sustainable world to our everyday actions and policies.* In *Social learning towards a sustainable world: principles, perspectives, and praxis* (S. 35–61) Wageningen, Wageningen Academic Publishers, .

Halinen, I. (2017). *The conceptualization of competencies related to sustainable development and sustainable lifestyles.* In *In-Progress Reflection No. 8 on Current and Critical Issues in Curriculum, Learning and Assessment.* Geneva: IBE. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002473/247343E.pdf*

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.). (2016a). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung.* Bonn: Cornelsen. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://www.globaleslernen.de/de/orientierungsrahmen-globale-entwicklung-or-Neuauflage-des-Orientierungsrahmens*

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016b). *Curriculum Framework Education for Sustainable Development.* Bonn: Cornelsen

Kumar, K. (2016). *Education, conflict and peace.* New Delhi: Orient Black Swan.

Lässig, S. (2009). *Textbooks and beyond: educational media in context(s).* In *Journal of Educational Media, Memory and Society* (1 (1), S. 1–20).

Laurie, R., Nonoyama-Tarumi, Y., McKeown, R. & Hopkins, C. (2016). *Contributions of education for sustainable development (ESD) to quality education: a synthesis of research.* In *Journal of Education for Sustainable Development* (10 (2), S. 226–242).

Lotz-Sisitka, H., Wals, A. E. J., Kronlid, D. & McGarry, D. (2015). *Transformative, transgressive social learning: rethinking higher education pedagogy in times of systemic global dysfunction.* In *Current Opinion in Environmental Sustainability* (vol. 16, S. 73–80).

National Council for Education Research and Training (NCERT) (2005). *The National Curriculum Framework.* New Delhi, India: NCERT.

Newmann, F., Secada, W. & Wehlage, G. (1995). *A guide to authentic instruction and assessment: vision, standards and scoring.* Madison: Wisconsin Center for Education Research.

Nolet, V. (2009). *Preparing sustainability-literate teachers.* In *Teachers College Record* (111 (2), S. 409–442).

O'Donoghue, R. (2014). *Rethinking education for sustainable development as transgressive processes of educational engagement with human conduct, emerging matters of concern and the common good.* In *Southern African Journal of Environmental Education* (30, S. 7–26).

OECD (2009). *PISA 2009 Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science.* Paris: OECD

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2005). *The definition and selection of key competencies (DeSeCo).* Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *https://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf*

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2016). *Global competency for an inclusive world.* Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *www.oecd.org/pisa/aboutpisa/Global-competency-for-an-inclusive-world.pdf*

Reich, K. (2012). *Konstruktivistische Didaktik, Lehr- und Studienbuch mit Methodenpool,* Weinheim: Belz.

Reid, A. (2002). *Discussing the possibility of education for sustainable development.* In *Environmental Education Research* (8 (1), S. 73–79).

Roth, H. (1971). *Pädagogische Anthropologie.* Band II: *Entwicklung und Erziehung.* Hannover: H. Schroedel.

Scheunpflug, A. (2014). *From knowledge to competences? Challenges for global learning in schools.* Presentation prepared for Development Education Research Centre at University College London Institute of Education.

Stevenson, R.B. (1997). *Developing habits of environmental thoughtfulness through the in-depth study of select environmental issues.* In *Canadian Journal of Environmental Education* (2, S. 183–201).

Stevenson, R.B. (2007). *Schooling and environmental sustainability education: from discourses of policy and practice to discourses of professional learning.* In *Environmental Education Research* (12 (2), S. 265–285).

Tilbury, D. (2011). *Education for sustainable development: an expert review of processes and learning.* Paris: UNESCO.

UNECE (2011). *Learning for the future: competences in education for sustainable development.* Geneva: UNECE.

UNESCO (2004). *Education for all global monitoring report 2005. Education for all: the quality imperative.* Paris: UNESCO.

UNESCO (2006a). *Education for sustainable development toolkit.* Learning and training tools no. 1. Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001524/152453eo.pdf*

UNESCO (2006b). *Framework for the UN DESD international implementation scheme.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148650E.pdf*

UNESCO (2009). *International technical guidance on sexuality education: an evidence-informed approach for schools, teachers and health educators.* Paris: UNESCO.

UNESCO (2010). *Education for Sustainable Development Lens: A Policy and Practice Review Tool* . Online abgerufen am 18. März 2019 *https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190898*

UNESCO (2012a). *Education for sustainable development sourcebook.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002163/216383e.pdf*

UNESCO (2012b). *Exploring sustainable development: a multiple perspective approach.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002154/215431E.pdf*

UNESCO (2013). *Climate change in the classroom: UNESCO course for secondary teachers on climate change education for sustainable development.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002197/219752e.pdf*

UNESCO (2014a). Roadmap for implementing the global action programme on education for sustainable development. Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1674unescoroadmap.pdf*

UNESCO (2014b). *Teaching respect for all: implementation guide.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/ images/0022/002279/227983e.pdf*

UNESCO (2014c). Shaping the Future We Want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014) final report. Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002301/230171e.pdf*

UNESCO (2015a). *Global citizenship education, topics and learning objectives.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002329/232993e.pdf*

UNESCO (2015b). *Rethinking education. Towards a global common good?* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Cairo/images/RethinkingEducation.pdf*

UNESCO (2015c). 2013 *Asia-Pacific Education Research Institutes Network (ERI-Net) regional study on transversal competencies in education policy and practice (phase i) regional synthesis report.* Paris and Bangkok: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002319/231907E.pdf*

UN General Assembly (2015): *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.* New York *https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld*

UNESCO (2016a). *Education 2030 Incheon declaration and framework for action: towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656e.pdf*

UNESCO (2016b). *Global education monitoring report. Education for people and planet: creating sustainable futures for all,* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://gem-report-2016.unesco.org/en/home/*

UNESCO (2016c). *Textbooks pave the way to sustainable development. Global education monitoring report policy paper 28.* Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002467/246777e.pdf*

UNESCO (2017a). *Education for the sustainable development goals.* Learning objectives. Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf*

UNESCO (2017b). *Making textbook content inclusive: a focus on religion, gender, and culture.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002473/247337e.pdf*

UNICEF und UNESCO (2012). *Towards a learning culture of safety and resilience – technical guidance for integrating disaster risk reduction in the school curriculum,* pilot version. New York and Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002194/219412e.pdf*

United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development.* Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld*

Wals, A. (Hrsg.) (2007). *Social learning towards a sustainable world: principles, perspectives and praxis.* Wageningen: Wageningen Academic Publishers.

Wals, A. (2009). *Review and contexts of structures for education for sustainable development.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 6. Dezember 2018 *http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001849/184944e.pdf*

Wals, A. (2010). *Mirroring, Gestaltswitching and transformative social learning. Stepping stones for developing sustainability competence.* In *International Journal of Sustainability in Higher Education.* (11 (4), S. 380–390).

Weinert, F. E. (2001). *Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit.* In Weinert, F. E. (Hrsg.) (S. 17–31). *Leistungsmessungen in Schulen* Weinheim und Basel: Beltz.

Wettstädt, L. und Asbrand, B. (2013). *Unterricht im Lernbereich Globale Entwicklung – Perspektivität als Herausforderung.* In Riegel, U. & Macha, K. (Hrsg.) (S. 183–197). *Videobasierte Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken.* Münster: Waxmann.

Wiek, A., Withycombe, L. & Redman, C.L. (2011). *Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development.* In *Sustainability Science* (vol. 6, no. 2, S. 203–218).

Wolbring, G. & Burke, B. (2013). *Reflecting on education for sustainable development through two lenses: ability studies and disability studies.* In *Sustainability* (5 (6), S. 2,327–2,342).

World Commission on Environment and Development (1987). *Our common future.* Oxford: Oxford University Press.

Zembylas, M. & McGlynn, C. (2012). *Discomforting pedagogies: Emotional tensions, ethical dilemmas and transformative possibilities.* In *British Educational Research Journal* (38 (1), S. 41–59).

„Mathematische Operationen – wie Zählen, Messen und Lokalisieren – zeigen deutlich die Verbindungen zwischen Menschen und ihrer Umwelt. Durch mathematische Aktivitäten dieser Art gestalten Menschen ihre Möglichkeiten, Bedürfnisse effizient zu erfüllen. Daher kann man sagen, dass die Mathematik ein Werkzeug für Nachhaltige Entwicklung ist.“

2

MATHEMATIK

Aller Wahscheinlichkeit nach… was glaubst du?

2

MATHEMATIK

Wie kann Mathematik zu einer nachhaltigen Lebensweise beitragen? 47

1.0 Mögliche Beiträge der Mathematik zur BNE 48

1.1 Mathematische Verfahren 48

1.2 Generalisierung und Abstraktion 48

1.3 Ein Werkzeug für komplexe Systeme 49

1.4 Einschränkungen 52

1.5 Schönheit 52

2.0 Werkzeuge und Grundsätze für die Entwicklung eines BNE-Curriculums 54

2.1 Vereinfachungen vermeiden 54

2.2 Textaufgaben versus reichhaltige Lebenswelten 55

2.3 Kritisches Denken 56

2.4 Auseinandersetzung mit Problemen 58

2.5 Nützliche Ressourcen 61

2.6 Leitlinien für die Verankerung von BNE in Mathematikschulbüchern 62

3.0 Beispiele für die Verankerung von BNE in Mathematikschulbüchern 65

3.1 Beispiel 1: Messen und vergleichen 65

3.2 Beispiel 2: Form und Fläche 70

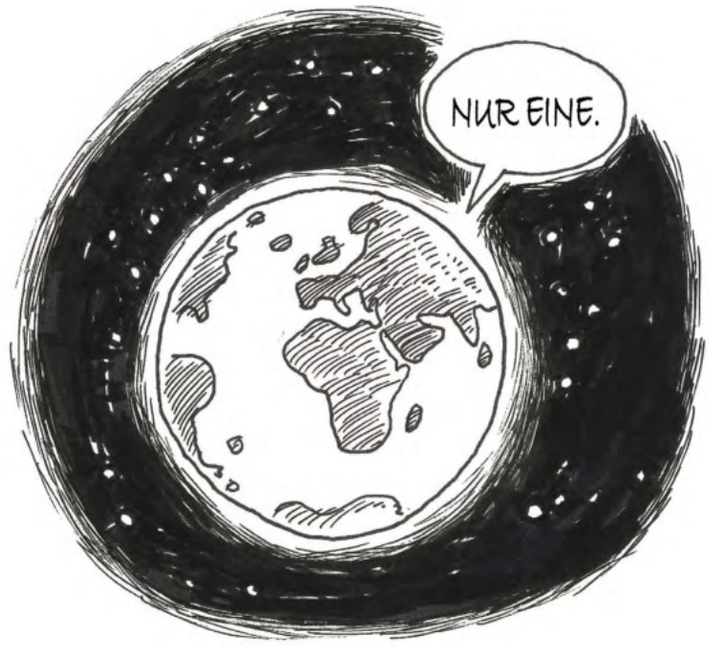
3.3 Beispiel 3: Algebra 72

3.4 Beispiel 4: Modellieren und vorhersagen 75

3.5 Beispiel 5: Verhältnismäßigkeiten 77

4.0 Literaturverzeichnis 80

Wie kann Mathematik zu einer nachhaltigen Lebensweise beitragen?



MENSCHEN, DIE MATHEMATIK LIEBEN, loben ihre Schönheit und Nützlichkeit. Viele Menschen haben aber auch Angst vor Mathematik und manche hassen sie sogar. Diese starken Gefühle, die Mathematik hervorrufen kann, kommen aus den Erfahrungen der Menschen mit diesem Fach, insbesondere, wie es in der Schule unterrichtet wird. Der Unterricht in Mathematik hat eine starke Wirkung – er bestimmt, was Menschen über Mathematik denken, und er beeinflusst, wie sie Gebrauch von deren Möglichkeiten machen (oder ob sie sich entscheiden, sie zu ignorieren). Mathematikschulbücher beeinflussen stark die Art und Weise, wie Lernende über Mathematik denken und wie sie Mathematik mit den Problemen ihrer Gemeinschaft in Beziehung setzen. Mathematik ist notwendiger Bestandteil der Alphabetisierung im 21. Jahrhundert.

Dieses Kapitel beschreibt das Potenzial der Mathematik, zu nachhaltiger Lebensweise, Frieden und globaler Mitverantwortung beizutragen (siehe das Einführungskapitel zum Leitbild Nachhaltige Entwicklung – ein Begriff, der Frieden und globale Mitverantwortung einschließt). Es stellt dar, wie Autorinnen und Autoren von Mathematikschulbüchern und dazugehörigen Materialien diese gestalten können, um mathematische Fähigkeiten zu fördern und gleichzeitig die Lernenden für die Anliegen der Nachhaltigen Entwicklung zu interessieren. Um Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) in Mathematikschulbüchern zu verankern, muss sichergestellt werden, dass die Schülerinnen und Schüler Mathematik als eine Denkweise begreifen, die die Menschen entwickelt haben, um ihre jeweiligen Herausforderungen in den Griff zu bekommen. Es ist wichtig zu erkennen, dass mathematische Werkzeuge enwickelt werden, um lokale Probleme anzusprechen. Mathematische Werkzeuge, die als Antwort auf besondere Fragen enwickelt werden, können auch Anwendung finden, um Herausforderungen in sehr verschiedenen Zusammenhängen zu meistern, obwohl solchen Anwendungen auch Grenzen gesetzt sind.

Dieses Kapitel ermutigt zur Entwicklung von Mathematikschulbüchern, die die Nachhaltigkeitsziele (SDGs) fördern. Es spricht durch die Mathematik die Herausforderungen der Menschen an und beschreibt auf diese Weise Mathematik als Aktivität, die das Streben nach Nachhaltiger Entwicklung fördern kann. Darüber hinaus geben wir in diesem Kapitel Empfehlungen und helfen Autorinnen und Autoren von Schulbüchern, die an BNE interessiert sind. Das Kapitel endet mit Unterrichtsbeispielen und erläutert in welchem Zusammenhang sie mit den Leitgedanken in diesem Kapitel stehen. Enge Verbindungen zu bestimmten SDGs werden durch Verweise auf diese Ziele der Vereinten Nationen gekennzeichnet, so soll dieses Kapitel z. B. dem Hinweis auf BNE-Partnerschaften (SDG 17) dienen. In ähnlicher Weise wird auf enge Verbindungen zu den BNE-Kompetenzen verwiesen, die wir im Einführungskapitel dargestellt haben. Alle Punkte in diesem Kapitel stehen auf vielfältige Art mit den BNE-Kompetenzen und den SDGs in Verbindung; wir benennen die besonderen Verbindungen, damit diese Orientierungsprinzipien und Ziele im Blick bleiben.

1.0

Mögliche Beiträge der Mathematik zur BNE

1.1

Mathematische Verfahren

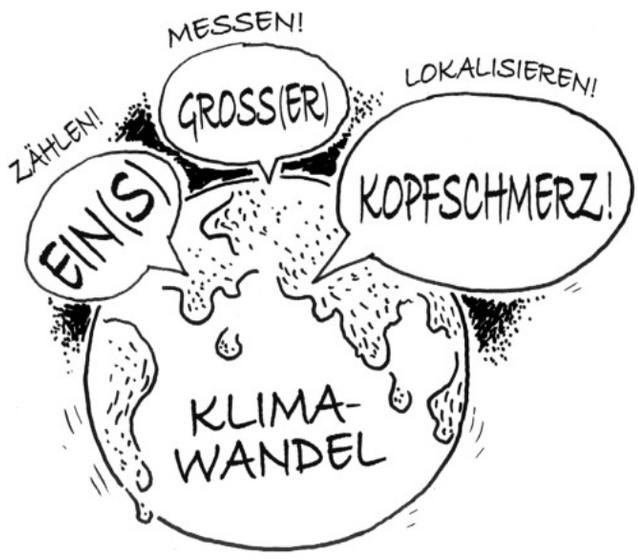
Mathematik kann (philosophisch) unterschiedlich verstanden werden. Im Interesse der Verankerung von BNE ist es wichtig, Mathematik als menschliche Aktivität zu begreifen, als einen Weg, Herausforderungen in bestimmten Zusammenhängen zu begegnen. Bei einem formalistischeren Verständnis der Mathematik wäre es schwierig, BNE in Schulbüchern zu verankern, denn BNE erwartet von den Lernenden, dass sie Wissen und Fähigkeiten erwerben, die in einem Zusammenhang stehen mit ihren Gemeinschaften und ihrer Umwelt. Der Mathematiker Reuben Hersh beschreibt sehr gut, wie Mathematik zu einer menschlichen Aktivität wird (Hersh, 1997).

Wenn wir Mathematik als menschliche Aktivität begreifen, können wir darüber nachdenken, wie sie Nachhaltige Entwicklung fördern oder untergraben kann.

Mathematische Operationen – wie zählen, messen und lokalisieren – zeigen eindeutige Verbindungen zwischen Menschen und ihrer Umwelt (...) Durch diese mathematischen Vorgehensweisen gestalten Menschen Möglichkeiten, ihre Bedürfnisse wirkungsvoll zu erfüllen. Daher kann man sagen, dass Mathematik ein Werkzeug für Nachhaltige Entwicklung ist.

Wenn wir Mathematik als menschliche Aktivität begreifen, können wir darüber nachdenken, wie sie Nachhaltige Entwicklung fördern oder auch untergraben kann. Alan Bishop (1988) beschreibt sechs Kategorien menschlicher Aktivitäten, um kulturelle Praktiken zur Identifikation von Mathematik zu untersuchen. Mathematik, das ist zählen, messen und lokalisieren. Wenn Menschen gestalten, erklären oder mit Zahlen umgehen, und Messungen oder Lokalisierungen durchführen, wenden sie Mathematik an. Seit Jahrtausenden haben die Menschen aller Kulturen Objekte hinsichtlich ihrer Quantitäten, Ausmaße und räumlichen Lage beschrieben. Mathematische Operationen – wie zählen, messen und lokalisieren – zeigen eindeutige Verbindungen zwischen Menschen und ihrer Umwelt.

So zählen Menschen z. B. Tage und führen Buch über Ereignisse oder sie prognostizieren gute Zeiten für die Aussaat von Pflanzen, um Treffen zu organisieren etc. Dafür gibt es Kalender. Ebenso ist es allgemeine Praxis, die Körperteile eines Menschen zu vermessen, um für ihn passende Kleidung anzufertigen. Bei der Lokalisierung (Geometrie) werden z. B. Wegmarken identifiziert und Worte und Zahlen verwendet, die diese kennzeichnen, um sich zu erinnern, wie man einen bestimmten Ort wiederfinden kann oder um andere zu diesem Ort zu führen. Durch diese mathematischen Vorgehensweisen gestalten Menschen Möglichkeiten, ihre Bedürfnisse wirkungsvoll zu erfüllen. Daher kann man sagen, dass Mathematik ein Werkzeug für Nachhaltige Entwicklung ist.



1.2

Generalisierung und Abstraktion

Mathematik verfügt auch über generalisierende Werkzeuge, die bei diesen Bemühungen verwendet werden, aber diese Werkzeuge werden nicht so eindeutig mit ihrem Umfeld in Verbindung gebracht. Wir erkennen z. B. wahrscheinlich, dass drei Mangos, die mit fünf ähnlichen Mangos zusammengetan werden, eine Gruppe von acht Mangos bilden. Weil dies für andere Dinge auch gilt, sagen wir $3 + 5 = 8$. Immer. Der Ausdruck $3 + 5 = 8$ ist eine Abstraktion, denn er steht nicht mit irgendeinem speziellen Kontext in Verbindung. Ein Beispiel zur Messung und Lokalisierung zeigt, dass Menschen erkannt haben, dass ein Dreieck mit den Seitenmaßen 3, 4 und 5 immer einen rechten Winkel hat, egal welche Maßeinheiten wir verwenden. Diese Generalisierung wird schon seit Jahrtausenden bei Baukonstruktionen angewendet, die effizient menschliche Bedürfnisse erfüllen.

Meistens verwendet die angewandte Mathematik Generalisierungen. Wenn es z. B. für Wahlen festgelegte Grenzen geben soll, wird die Bevölkerung in den jeweiligen Regionen gezählt. Allerdings sind diese Zählungen komplex, denn die Menschen werden älter (erreichen das Wahlalter), sterben und ziehen um, und das in hoher Zahl. Um diese Komplexität zu bewältigen, verwenden Planerinnen und Planer Algorithmen für die Berechnung und identifizieren Muster, um Vorhersagen über die Bevölkerungsentwicklung zu treffen. Diese Berechnungsinstrumente und Modelle zur Beschreibung von Mustern sind Abstraktionen. Das gleiche Verfahren wird für Entscheidungen über Form

Abbildung 1: Zielkonflikte mithilfe der Mathematik angehen (Online abgerufen am 9. Dezember 2018: https://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/index.html)

und Ausmaß der Regionen angewendet, denn die Planerinnen und Planer müssen Grenzen konstruieren, die für die Menschen sinnvoll sind. Dafür verwenden sie bekannte geometrische Objekte, z. B. gerade Linien oder geglättete Kurven – alles Abstraktionen.

Abstraktionen wie diese sind machtvolle Instrumente für die vertiefte Bewertung von Herausforderungen, denn sie erlauben uns, Vorhersagen zu treffen und physische sowie konzeptionelle Strukturen zu entwerfen, die unseren Bedürfnissen und Wünschen gerecht werden. Der von den Vereinten Nationen entwickelte Rahmen für Nachhaltige Entwicklung zielt darauf ab, unmittelbare Bedürfnisse mit langfristigen und gesellschaftlichen Erfordernissen auszubalancieren. Mit anderen Worten: Die individuellen Bedürfnisse nach sauberem Trinkwasser (SDGs 6 und 14), nach gesunder Nahrung (SDGs 2, 3, 14 und 15) und sinnvoller Arbeit (SDG 8) sind auszubalancieren mit anderen momentanen Bedürfnissen (SDGs 1, 2, 4, 5 und 10) sowie mit der langfristigen Verfügbarkeit von Ressourcen zur Erfüllung der zukünftigen menschlichen Bedürfnisse (d. h. gemäß dem Grundsatz der Nachhaltigkeit). Mathematik kann uns dabei helfen, Gleichgewichte auszuhandeln, obwohl solche Bemühungen niemals unkompliziert sind.

1.3

Ein Werkzeug für komplexe Systeme

Um Bedürfnisse, die miteinander in Konflikt stehen, auszugleichen (siehe Abbildung 1), erwägen Entscheidungsträgerinnen und -träger verschiedene Messungen, die die Erreichung festgelegter Ziele anzeigen, und weisen Dingen, die sich nicht ohne Weiteres messen lassen, numerische Werte zu. Sie können entsprechend dem Wert, der jedem Ziel beigemessen wird, gewichtet werden. Diese messbaren und gewichteten Indikatoren können in verschiedenen politischen Szenarien verwendet werden, die man für eine optimale Entscheidungsfindung hält. Natürlich hängt all dies von der Qualität der Entscheidungen der Verantwortlichen ab, was überhaupt gemessen werden soll und welchen Messungen das größte Gewicht zukommt. Auch hängt es von der Qualität des mathematischen Modells ab, das für die Vorhersage von Ergebnissen anstehender Entscheidungen genutzt wird. All diese Entscheidungen lassen solche Bemühungen viel-

leicht ziemlich willkürlich erscheinen, aber alternative Vorgehensweisen bei solchen Entscheidungen sind nicht weniger willkürlich.

Für verfassungsgemäße Organe ist es allgemein üblich, Entscheidungen auf der Grundlage des Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu bewerten – mit der Vorstellung, dass alle Menschen profitieren, wenn der materielle Wohlstand maximiert wird. Es lohnt sich, über Alternativen dazu nachzudenken, denn das BIP kann z. B. wachsen, auch wenn dabei die ärmsten Menschen arm bleiben. Darüber hinaus gibt es noch andere wesentliche Erfordernisse außer materiellem Wohlstand. Es gibt unter anderem folgende alternative Maßstäbe zur Entscheidungsfindung:

- Wenn man eigene Maßstäbe entwickelt, die bestimmte Anliegen in den Vordergrund stellen, kann der Wohlstand des ärmsten Quartils gemessen werden, oder der Zugang zu sinnvoller Arbeit, die Nahrungsqualität etc.

- Der Gini-Index wurde entwickelt, um die Verteilung von Wohlstand innerhalb einer Nation oder Region zu messen (Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *http://hdr.undp.org/en/content/income-gini-coefficient).*

- Das Land Bhutan verlangt, dass politische Maßnahmen auf der Grundlage des Brutto-National-Glücks an Stelle des BIP getroffen werden (Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *http://www.grossnationalhappiness.com).*

- In ihren Berichten über die Entwicklung der Nationen versuchen die Vereinten Nationen, eine Reihe wichtiger Indikatoren zu messen, und haben dafür Indikatoren zur Nachhaltigen Entwicklung sowie relevante Leitlinien und Methoden entwickelt (Online abgerufen am 8. März 2019: *https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/guidelines.pdf).* Zusätzlich bietet der *Inclusive Wealth Report* (UNU-IHDP & UNEP, 2014) in seinem Vergleich der Nationen eine umfassende Analyse einer Reihe von Indikatoren, einschließlich einer Diskussion über die Verknüpfung dieser Indikatoren. Sie enthält auch disaggregierte Daten zum Wohlstand, auf der Basis ethnischer Kategorien, von Geschlecht, Religion, Alter oder geographischer Lage. Diese Daten sind hilfreich für soziale Bewegungen, die sich für die Beseitigung von Ungerechtigkeiten bzw. Benachteiligungen einsetzen *(www.managi-lab.com/iwp/img/IWR2014-WEB.pdf).*

Mathematik liefert auch Werkzeuge zur Entscheidungsfindung (...) So können wir z. B. demographische Merkmale (...) verwenden, um Bevölkerungsgruppen zu zählen und miteinander zu vergleichen. Durch diese Vergleiche können wir Ungerechtigkeiten identifizieren und Programme entwickeln, um diesen zu begegnen.

Die Identifikation von Messgrößen, die Zuordnung von Werten und der Entwurf von Prognosemodellen unterstreichen die Bedeutung der Diskussion über diese für die Menschheit wichtigen Entscheidungen. Solche Diskussionen sind notwendig, um engagierte Bürgerinnen und Bürger in die Lage zu versetzen, auf lokaler und globaler Ebene gute Entscheidungen zu treffen. Idealerweise führt die Einbeziehung einer großen Zahl von Bürgerinnen und Bürgern zu den stärksten Entscheidungen. Dafür ist es notwendig, dass Schülerinnen und Schüler lernen, Mathematik auf diese wirkungs- und verantwortungsvolle Art einzusetzen. Nicht alle Kinder und Jugendlichen werden später Mathematikerinnen und Mathematiker, aber wir müssen sie darauf vorbereiten, Mathematik in dieser Welt einzusetzen.

Mathematik liefert auch Werkzeuge zur Entscheidungsfindung auf der lokalen Ebene oder zur Auseindersetzung mit einzelnen Problemen. So können wir z. B. demographische Merkmale wie Alter, Geschlecht, Ethnie, Migrations- oder Fluchtstatus, Religion, sexuelle Identität oder sozio-ökonomische Merkmale verwenden, um die Insassen von Gefängnissen, Menschen in Führungspositionen, Regierungsmitglieder, Lehrkräfte etc. zu zählen und miteinander zu vergleichen. Durch diese Vergleiche können wir Ungerechtigkeiten identifizieren und Programme entwickeln, um diesen zu begegnen. In der Regel vertrauen Programme zur Beseitigung von Benachteiligungen für ihre Umsetzung auf mathematische Instrumente.

Zahlensysteme machen die präzise und genaue Darstellung von Quantitäten möglich. (Es ist dabei zu beachten, dass Präzision und Genauigkeit

häufig als nahezu synonyme Begriffe verstanden werden, aber in den Wissenschaften abgegrenzte Bedeutungen haben.) Soweit wir wissen, verfügt jede Kultur über eine Sprache zur Beschreibung von Zahlen, einschließlich präziser Zahlwörter und Wörter, die breitere Kategorien der Quantität beschreiben, wie wenige, einige, viele oder die meisten. Symbolische Systeme ermöglichen die Arbeit mit Quantitäten, die sich dem menschlichen Verständnis entziehen. Ein gutes Beispiel dafür ist ist das Stellenwertsystem, das genaue und präzise Kalkulationen jenseits der Mengen zulässt, die wir sehen können (jenseits unserer Fähigkeiten, in sehr großem oder mikroskopischem Maßstab zu visualisieren). Hinsichlich der Präzision geht Sprache über das Zählen hinaus, schließt Teilgrößen ein, die durch Brüche und Dezimalzahlen angezeigt werden, und dehnt sich in imaginäre Werte wie negative oder komplexe Zahlen aus. In ähnlicher Weise haben die verschiedenen Kulturen präzise und unpräzise Standards für die Messung von Objekten entwickelt. Ein Stück Stoff kann z. B. mit Handbreiten gemessen werden, welche von einer Abmessung zur anderen leicht abweichen. Solche Messungen haben den Vorteil, dass sie ohne genaue Messinstrumente gemacht werden können. Oder das gleiche Stück Stoff wird in Zentimetern gemessen, die auf einem grenzüberschreitend akzeptierten Standard beruhen, der eine Grundlage für Genauigkeit bietet, da diese Messungen nicht signifikant voneinander abweichen. Diese Systeme – Zahlen und Rechensysteme, Symbole für deren Darstellung und Messsysteme – sind Beispiele für den menschlichen Erfindungsgeist bei der Auseinandersetzung mit gemeinschaftlichen Bedürfnissen. Deshalb sind sie wichtig für Menschen, die Mathematik als einen Weg der Auseinandersetzung mit den Werten Nachhaltiger Entwicklung sehen.

Diese wirkungsvollen Fortschritte in der Mathematik erlauben den Menschen, präzise und mit Genauigkeit zu kommunizieren, unzweideutig und relativ knapp. Solch eine klare Form der Kommunikation hat bedeutende soziale Konsequenzen. Gerechtigkeit und Frieden (SDG 16) erfordern Handelsmöglichkeiten und Abbkommen mit klaren Standards und Größenangaben. So solllte der Preis für Weizen z. B. nicht von der Hautfarbe des Kunden oder von dessen Beziehungen zum Händler abhängen (SDGs 5 und 10). Durch Standards für Masse und Qualität ist es möglich, beim Handel mit Getreide die Vermeidung von Diskriminierungen durchzusetzen. Auf globaler Ebene brauchen Länder, die der Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen zustimmen (SDGs 13–15) präzise Möglichkeiten, die betreffenden Zeitspannen und auch die Mengen und Arten dieser Emissionen zu messen.

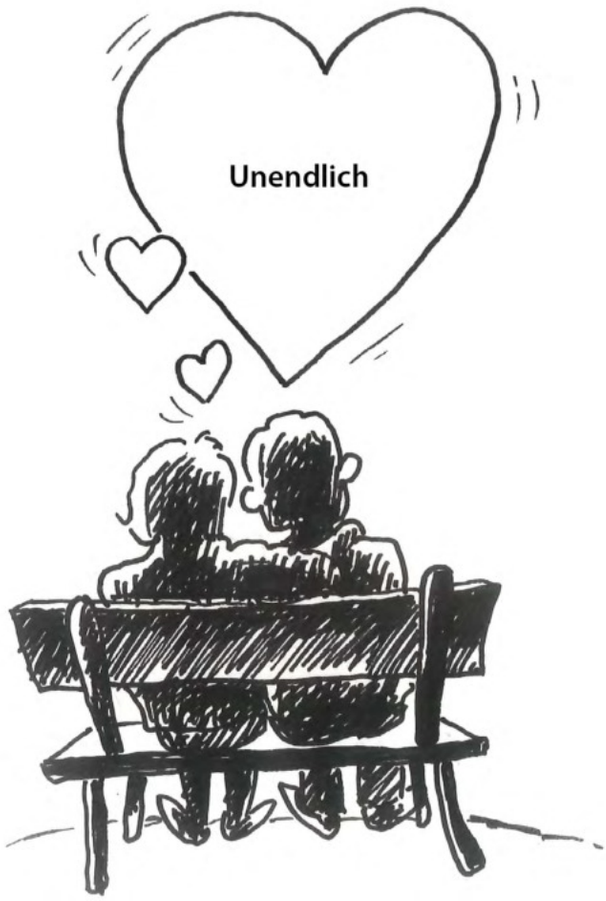
Beweis und Rechtfertigung gelten häufig als wichtige Gründe, mathematische Fähigkeiten zu erwerben. In den oben beschriebenen Situationen – Handel, Verträge und andere Vereinbarungen – wird der Bedarf an Beweisen und Begründungen sehr deutlich. Die Menschen brauchen Belege für die Einhaltung von Standards. Sie finden sie, wenn sie Zahlen und Messsysteme wie oben beschrieben verwenden. Sie verwenden auch einen Begründungsansatz, der auf mathematischen Beweisen beruht – und kommen damit der Erwartung nach, dass jede Aussage begründet ist. Die Geschichte zeigt uns, dass Quantifizierungen mit der Entwicklung von Demokratien und anderer Formen der gemeinschaftlichen Verantwortung verbunden sind (Porter, 1995): Wenn diejenigen, die Entscheidungen treffen, nicht durch Vererbung oder Verbindung mit den Gottheiten bestimmt werden können, müssen sie beweisen, dass ihre Entscheidungen im Interesse der Gemeinschaft sind. Die Mathematik gibt den Bürgerinnen und Bürgern Mittel in die Hand, Beweise dafür zu finden.

Menschliche Bestrebungen wie die Verringerung der Treibhausgas-Emissionen oder die Ausbeutung natürlicher Ressourcen (ein Bestreben, das oft der Emissionsverringerung entgegensteht) werden typischerweise mathematisch begründet, mit dem Ziel, ein optimales Ergebnis durch technische Lösungen zu erzielen (BNE-Kompetenz: „Sich der Zukunft stellen"). Solche mathematischen Modelle ermöglichen es, mit verschiedenen Strukturen und Entwürfen zu spielen, um alles, was angestrebt wird, zu maximieren – Effizenz, Sicherheit, Artenvielfalt, Vorhersagbarkeit etc. Wenn Länder sich z. B. Emissionsziele setzen, verwenden ihre Fachleute mathematische Modelle zur Vorhersage der möglichen Energieeffizienz, zur Vorhersage des Ausmaßes öffentlicher Unterstützung für einen solchen Strukturwandel, der wirtschaftlichen Auswirkungen und anderer Entwicklungen. All diese Faktoren sind miteinander als komplexes System verbunden (BNE-Kompetenz: „Systeme analysieren"). Mathematische Modelle werden auch auf lokaler Ebene angewendet. Bauern reduzieren z. B. Abfälle und maximieren ihre Gewinne, wenn sie erfolgreich vorhersagen können, wie viel Getreide sie bei der Vermarktung verkaufen werden. Durch zuverlässige Berechnungen können sie die optimalen Getreidemengen anpflanzen, ernten und abtransportieren.

1.4

Einschränkungen

Jedes Werkzeug kann nur begrenzt verwendet werden. Obwohl es z. B. möglich ist, Aspekte von Liebe, Angst, Schmerz, Hunger und anderen realen menschlichen Erfahrungen zu quantifizieren und zu messen, ist es weise, die Anwendung mathematischer Instrumente in jeder denkbaren Situation infrage zu stellen. Auch wenn man mathematische Instrumente für angemessen hält, ist es notwendig, daran zu denken, dass es bei der Anwendung jedes Instruments auch Risiken gibt. Mathematische Werkzeuge werden z. B. für die Entwicklung von Gewalttechniken verwendet – Bomben, Eugenik-Programme (bei denen Diskriminierung explizit mit der Messung menschlicher Eigenschaften wie Intelligenz oder Hautfarbe verbunden ist) etc. Selbst wenn die Menschen mit der Anwendung mathematischer Möglichkeiten Gutes anstreben, so gibt es doch Risiken. Es lohnt sich, sich daran zu erinnern, dass Politiker, die sich für Bomben und Eugenik aussprachen, offenbar oft davon überzeugt waren, dass sie das Richtige taten. Es lohnt sich auch, über unsere eigenen Vorstellungen nachzudenken, was gut ist und inwiefern es unbeabsichtigte negative Auswirkungen haben könnte.



Wenn wir konzeptionell und physisch von lokalen und spezifischen Kontexten ausgehen, richten wir unser Augenmerk auf bestimmte Aspekte und vernachlässigen andere. Abstraktion ist Teil dieses Prozesses und ein wichtiger Teil der Mathematik. Landwirte wissen z. B. eine Menge über die Bedürfnisse und Fähigkeiten ihres Viehs. Mathematische Hilfsmittel machen es ihnen möglich, ihre Betriebe so auszubauen, dass sie Produktivität und Effizenz erhöhen (SDG 2). Dadurch verlieren sie aber die Verbindung mit ihren Tieren. Beim Handel mit Vieh und Fleisch wird von den Tieren abstrahiert und Anlagespezialisten tun das in noch größerem Maße. Menschen, die niemals eine lebendige Kuh oder einen Bullen berührt haben, treffen Entscheidungen über Vieh – Entscheidungen, die die Lebensqualität dieser Tiere beeinflussen und damit auch die Qualität des Fleisches und der Milch, die Menschen konsumieren (SDG 3). Diese Entscheidungen wirken sich darauf aus, wer lebt und wer stirbt (SDG 10). Die Macht, groß angelegte Entscheidungen auf der Grundlage numerischer Daten zu treffen, muss gegen die Gefahr abgewogen werden, die von Entscheidungsträgerinnen und -trägern ausgeht, die kein Verständnis von der Umwelt haben, über die sie Kontrolle ausüben. Wir müssen vorsichtig sein mit Forderungen nach Fortschritt und Entwicklung, denn manchmal haben Schritte, die anscheinend kurzfristig unser Leben verbessern, negative Folgen, die wir nicht vorhersehen.

1.5

Schönheit

Mathematik, wie oben beschrieben, wird – einschließlich ihrer Sprache, Notation und Operationen – oft als wichtiger Teil der kulturellen Errungenschaften der Menschheit gesehen. In mancher Hinsicht ist dies eine kulturübergreifende Leistung, denn es gibt mathematische Ideen und Verfahren, die in allen Kulturen vorkommen. Dennoch gibt es auch einzigartige mathematische Ideen, die in lokalen Kulturen und Kontexten zu finden sind. Eine Familie von Schiffbauern z. B. entwickelt vielleicht einzigartige Verfahren zur Messung und Verarbeitung von Holz, die auf die besonderen Eigenschaften der Bäume ihrer Region zugeschnitten sind. Diese einmaligen Formen der Mathematik sind ebenfalls bedeutende Aspekte kultureller Leistungen.

Angesichts dieser kulturellen Errungenschaften – sowohl in kulturübergreifenden als auch in kulturell spezifischeren Situationen – lohnt es sich, Mathematik ähnlich zu studieren wie Kunst. Es gibt Schönheit in diesen menschlichen Bemühungen und die Wertschätzung dieser Schönheit kann uns helfen, die Bedürfnisse von Menschen zu respektieren, die anders sind als wir (SDGs 10 und 16). Mathematik öffnet unsere Augen für die Schönheit der Symmetrie und Muster. Sie haben einen ästhetischen Wert jenseits der oben beschriebenen praktischen Anwendung. Diese Ästhetik kann vielleicht auch bei einer rein formalen mathematischen Sicht gewürdigt werden, in der die Rolle des Menschen nicht erkannt wird. Die Wahrnehmung der Rolle des Menschen in dieser Ästhetik macht die Mathematik allerdings zu einer noch wirkungsvolleren friedensstiftenden Kraft. Viele Pädagogen behaupten, die Einbeziehung der Ästhetik in die Bildung vergrößere die Harmonie – wenn Menschen Seite an Seite etwas Schönes erleben, dann werden sie eins durch die gemeinsame Erfahrung.

Während Frieden und Harmonie selbst Ziele der Nachhaltigen Entwicklung sind (SDG 16), bedrohen Konflikte von kleinerem oder größerem Ausmaß, z. B. Kriege, alle anderen von der Staatengemeinschaft der Vereinten Nationen vereinbarten Nachhaltigkeitsziele. Krieg zerstört die Umwelt (environments). Jede Art von Konflikt untergräbt die Gleichberechtigung und den Zugang einiger Menschen zu sicherer Nahrung, sauberem Trinkwasser und sinnvoller Beschäftigung.

Für eine Gesellschaft mit engagierten Bürgerinnen und Bürgern ist es sehr wichtig, dass jedes Kind Grundlagen der Mathematik erlernt und dass ihm die Möglichkeit gegeben wird, höhere Mathematik kennenzulernen (SDG 4). Mathematik gibt den Menschen die Macht, Statusansprüche mit Vernunft zu überbieten. Sie bietet die Möglichkeit, sich fair in lokalen und globalen Wirtschaftzusammenhängen zu behaupten. Durch Vergleichsinstrumente (z. B. Statistiken) können wir sie nutzen, um andere auf Ungerechtigkeiten und Vorurteile hinzuweisen und um die Wirkungen von Maßnahmen zur Bekämpfung dieser Probleme zu messen. Wenn Kindern beigebracht wird, dass Mathematik nur jeweils einen richtigen Lösungsansatz kennt, und wenn ihnen nicht beigebracht wird, mathematisch zu argumentieren, dann werden mathematisch versiertere Menschen die Öffentlichkeit von Ideen überzeugen, die egoistisch oder gefährlich sein können.

Mathematik öffnet unsere Augen für die Schönheit der Symmetrie und Muster. Sie haben einen ästhetischen Wert jenseits ihrer praktischen Anwendung.

2.0

Werkzeuge und Grundsätze für die Entwicklung eines BNE-Curriculums

Dieser Abschnitt befasst sich mit Aktivitäten im Mathematikunterricht, die zu Frieden und Nachhaltigkeit beitragen können. Insbesondere werden Anregungen und Hilfen für Autorinnen und Autoren von Mathematikschulbüchern gegeben, die BNE verankern möchten.

2.1

Vereinfachungen vermeiden

Es ist wichtig, die Entwicklung von grundlegenden Fähigkeiten zu fördern, die Lernende für komplexere Handlungen nutzen können. Sie umfassen notwendige Fähigkeiten anderer Fächer – vor allem Sprachkompetenzen, die zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation beitragen – und mathematische Grundfähigkeiten, wie zählen, messen, addieren, Muster erkennen, Grafiken erstellen und verstehen. Für Schülerinnen und Schüler ist es z. B. wichtig, dass sie Zahlen addieren und subtrahieren können, um Erhebungen zu Fragen in ihrer Schule machen zu können.

Obwohl es wichtig ist, Grundfähigkeiten zu erwerben, benutzen Lehrerinnen und Lehrer diese Notwendigkeit häufig als Entschuldigung dafür, dass sie Mathematik nur in abstrakter Form oder in einem zu stark vereinfachten Kontext unterrichten. Dieser Ansatz leistet der Vorstellung Vorschub, dass es nur *eine* richtige Anwort auf eine mathematische Frage gibt und dass der Kontext keine Rolle spielt. Im Gegensatz dazu bevorzugt BNE die Beschäftigung mit Gemeinschaftsthemen. Der Mathematiker Johan Galtung hat viel über Frieden geschrieben und sagt zur Unangemessenheit des stereotypen mathematischen Denkens Folgendes:

> Mathematik diszipliniert uns zu einer partikularen Denkweise, die kompatibel ist mit Schwarz-Weiß-Denken und mit der Polarisierung auf der persönlichen, sozialen und globalen Ebene. Der Entweder-oder-Charakter mathematischer Gedanken macht dies zu einem aufregenden Spiel: aber als Modell für eine äußerst dialektische, menschliche, soziale und globale Realität ist Mathematik in dieser Form ganz und gar nicht angemessen (Galtung, 1990, S. 301).

Als Beispiel für abstrahierende Mathematik kann gelten, wenn Schülerinnen und Schülern beigebracht wird, Zahlen in Form von Türmen oder einfachen Diagrammen zu addieren. Sobald sie gelernt haben, was Addition bedeutet, machen sie Übungen, um diese Fertigkeit zu trainieren und sie später in Zusammenhängen anzuwenden, in denen nur eine korrekte Antwort nahegelegt wird. Addition und sogar das Zählen – was Grundlage für das Addieren ist – sind aber im realen Leben nicht immer so eindeutig. Ein wichtiger Aspekt der BNE besteht darin, alle Lernaktivitäten mit der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler zu verbinden.

Wenn man z. B. die Wähler in zwei Gemeinden zählt, dann gibt es als Ergebnis nur die Summe als einzige Antwort, aber es kann gefragt werden, wer überhaupt als Wähler gezählt wird. Solche Fragen haben ganz offensichtlich ein fächerübergreifendes Potenzial. Dieser interdisziplinäre Aspekt verwässert nicht die Mathematik. Er stärkt vielmehr ihre Bedeutung, indem mathematische Aufgaben mit den Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler in Verbindung gebracht werden – beim Spielen, beim Kochen oder, wenn sie hören, dass sich ihre Familie über Sorgen austauscht etc. Ein anderes Beispiel: Wenn ein Schulbuch die Lernenden auffordert, die Schüler-Lehrer-Quote in ihrer Schule zu ermitteln, dann müssen sie die Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrkräfte in der Schule zählen. Sie könnten die Anzahl der Kinder im Mathematikunterricht addieren, deren Anzahl im Sprachunterricht etc. Aber sie müssten aufpassen, dass sie dieselben Kinder nicht doppelt zählen oder abwesende Kinder übersehen. Außerdem ist das Zählen der Lehrkräfte kompliziert, weil darüber entschieden werden muss, wer als Lehrerin oder Lehrer gewertet wird. Zählt der Schulleiter oder die Schulleiterin z. B. mit, oder eine Aushilfskraft?

Wenn Mathematik bürgerschaftliches Engagement und das Verständnis von komplexen Systemen fördern soll, die etwas mit Nachhaltigkeit zu tun haben, dann ist es wichtig, auf jeder Ebene des Mathermatikunterrichts mit realen und komplexen Zusammenhängen zu arbeiten.

Die didaktische Praxis in der Mathematik, immer mit einem Beispiel zu beginnen, das einen Vorgang erklärt, und dann abstrakte Übungen durchzuführen, ist selbst in höheren Klassen üblich. Weil dieser Ansatz relativ einfache Szenarios verwendet und weil die Muster im Laufe der Schulzeit immer wiederholt werden, ist die allgemeine Sicht nicht überraschend, dass es in der Mathematik nur eine richtige Antwort gibt. Wenn Mathematik aber bürgerschaftliches Engagement und das Verständnis von komplexen Systemen fördern soll, die etwas mit Nachhaltigkeit zu tun haben (BNE-Kompe-

tenz: „Systeme analysieren"), dann ist es wichtig, auf jeder Ebene des Mathematikunterrichts mit realen und komplexen Zusammenhängen zu arbeiten. Im Rest dieses Abschnitts beschreiben wir, wie dies durch Mathematikschulbücher gefördert werden kann.

2.2

Textaufgaben versus reichhaltige Lebenswelten

Typische Mathematikschulbücher enthalten Übungen, Beispielaufgaben und Anwendungen. Bei den Übungen geht es normalerweise darum, dass eine Fertigkeit trainiert wird, entweder abstrakt oder auf einen Kontext bezogen – eine Textaufgabe. Die Beispiele sind normalerweise Aufgaben[1], die denen der Übungen ähneln, aber ausgearbeitete Lösungen haben. Anwendungen haben insofern ein offeneres Ende, als die Methoden zur erfolgreichen Bearbeitung der Aufgabe variiert werden können und dass es keine offensichtliche Methode gibt. Vielleicht wäre die naheliegendste Methode, um BNE-Ergebnisse in den Mathematikunterrichtsmaterialien zu verankern, die Kontexte der Textaufgaben in den Übungen durch Kontexte zu ersetzen, die mit den lebensweltlichen Anliegen zu tun haben. Dieser Austausch könnte in den Beispielen, Übungen oder Anwendungen vorgenommen werden. Wie unten erklärt wird, kann dieser Austausch aber nicht den komplexen Realsituationen gerecht werden, die dann in den Textaufgaben beschrieben werden sollen.

Lassen Sie uns universelle Grundsätze der Nachhaltigkeit im Verhältnis zu mathematischen Aufgaben oder Problemen in den Unterrichtsmaterialien in den Blick nehmen. Als Erstes bringt systemisches Denken definitionsgemäß jedes Problem in komplexe Interaktion mit anderen Problemen und Kontexten. Dies bezieht sich auf die BNE-Kompetenzen, die im Einführungskapitel identifiziert wurden: „Systeme analysieren" sowie „Probleme und Konflikte lösen". Die meisten mathematischen Textaufgaben machen das Gegenteil von „systemisches Denken fördern". Das liegt daran, dass sie die Kontexte vereinfachen und die Schülerinnen und Schüler dazu ermuntern, manche Aspekte aus dem vereinfachten Szenario sogar zu ignorieren.
Wenn z. B. die Frage gestellt wird, wie viele Zaunpfähle gebraucht werden, um ein rechteckiges Feld von gegebenen Ausmaßen zu umzäunen, werden die Lernenden normalerweise demotiviert, über wirkliche Felder und Zaunpfähle nachzudenken. Die Pfähle soll man sich als Punkte vorstellen (die keine eigenen Ausmaße haben). Der Zaun soll ganz exakt den äußeren Grenzen des Grundstücks folgen, obwohl echte Zäune normalerweise z. B. zwischen Grundstück und Straße etwas Raum lassen. Bei der Frage geht es nicht wirklich um Zaunpfähle. Der Kontext ist austauschbar (Gerofsky, 1996). In diesem Sinne wäre es nicht hilfreich, solche Zusammenhänge durch tiefergehende soziale Probleme zu ersetzen, denn wir wollen die Kinder nicht dazu erziehen, diese sozialen Probleme zu ignorieren. Wir wollen nicht, dass die Schülerinnen und Schüler glauben, soziale Fragen und Zusammenhänge seien austauschbar oder unwichtig. Wir wollen schon, dass die Mathematik soziale Themen anspricht, aber sie muss dies auf sinnvolle Weise tun.

Ein Ansatz, diesem typischen Denken in Textaufgaben etwas entgegenzusetzen, wäre es, den Kontext der Textaufgabe als vereinfacht offenzulegen und die Fragen einzubeziehen, die die Lernenden stellen, um Faktoren zu erkennen, die in einer realen Situation berücksichtigt werden müssten. Diese Art von Fragen würden den Lernenden auch helfen zu verstehen, inwiefern Mathematik ein unvollkommenes, aber doch hilfreiches Instrument für die Lösung von Problemen ist. Ein wirkungsvollerer Ansatz ist es, auf Probleme einzugehen, durch die man sich auf noch komplexere Art mit sozialen und Umweltthemen auseinandersetzt.

Ein noch tieferer Zugang in systemisches Denken wäre möglich, wenn die Orientierung gebenden Erwartungen im Schulbuch ersetzt werden. Anstatt das Buch um vereinfachte Konzepte wie Addition oder Bruchrechnen herum zu strukturieren, könnte man sie um komplexe Herausforderungen wie Organisieren und Teilen aufbauen. Viele Mathematikschulbücher sind um Fertigkeiten strukturiert, die normalerweise Ziele des Lehrplans sind. Im Unterricht wird z. B. Bruchrechnen eingeführt, anschließend folgen Einheiten zu äquivalenten Brüchen, Vergleiche von Brüchen, Addition und Subtraktion von Brüchen und vielleicht Multiplikation und Division von Brüchen. In diesem Fall steht das Verfahren im Vordergrund, selbst wenn

Ein tiefgehender Ansatz, systemisches Denken zu fördern, besteht darin, Aufgaben in Schulbüchern um komplexe Herausforderungen zu arrangieren – anstatt um stark vereinfachte Konzepte.

[1] Mathematikschulbücher sind oft so gestaltet, dass sie Informationen und Aufforderungen zum Handeln enthalten. Handlungsaufforderungen werden normalerweise mathematische Fragen genannt, aber es sind nicht immer Fragen. Manchmal sind es Anweisungen. In diesem Kapitel werden sie manchmal als mathematische Aufgaben bezeichnet.

manche der Übungen oder Beispiele im Zusammenhang mit sozialen oder ökologischen Problemen stehen.

Man könnte Schulbücher auch alternativ um fundamentale Prozesse herum aufbauen. Wenn das Schulbuch um Prozesse herum strukturiert wird – wie z. B. Organisieren und Vergleichen, Modellieren und Prognostizieren, Messen, Darstellen und Entwickeln von Verfahren – dann ist es wichtig, für jeden Kontext zu betonen, wie diese Verfahren genutzt werden, um entsprechende Probleme oder Aufgaben zu lösen. Eine weitere Alternative zur vereinfachenden Orientierung an Verfahrensweisen wäre der Aufbau des Schulbuches um Kontexte herum. Abschnitt 2.4 gibt einige Hinweise dazu. Ein solcher Ansatz erfordert, dass die Kontexte sorgfältig entwickelt werden, um sicherzustellen, dass das ganze Curriculum abgedeckt wird (wenn es sich um einen traditionellen, an Verfahren orientiertern Lehrplan handelt).

Box 1

Schulbuchstrukturen

Orientierung um Verfahren

Das ist der herkömmlichste Aufbau von Schulbüchern. Er stellt Abstraktion in den Vordergrund und riskiert, dass die Lernenden im Rahmen der Textaufgaben BNE-Zusammenhänge für überflüssig halten. Dennoch könnten BNE-Zusammenhänge von einer dafür aufgeschlossenenen Lehrkraft effektiv eingebracht werden.

Orientierung um fundamentale Prozesse

Dieses Vorgehen stellt allgemein übliche Ansätze zur Lösung von Problemen und Herausforderungen in den Vordergrund und hebt die mathematischen Praktiken hervor (organisieren, vergleichen, modellieren, prognostizieren, messen, darstellen, Algorithmen entwerfen, generalisieren etc.). BNE-Probleme stehen dann im Licht dieser Prozesse.

Orientierung um Kontexte

Dieser Ansatz stellt gemeinschaftliche und ökologische Probleme in den Vordergrund und bietet Texte, die mathematische Prozesse und Verfahren beschreiben, die sich aus diesen Problemen ergeben.

2.3

Kritisches Denken

Kritisches Denken zu entwickeln gehört zu den universellen Grundsätzen von BNE. Mathematik ist ein starkes Werkzeug zur Identifikation von Ungerechtigkeit, insbesondere, wenn sie systemisch bedingt ist. Normalerweise braucht man Mathematik nicht, um Rassismus in einer Interaktion zu erkennen, denn er lässt sich über die Sprache und über die Handlungen der Beteiligten identifizieren. Wir können aber die Mathematik nutzen, um Interaktionsmuster grafisch darzustellen, und dadurch können wir systemischen Rassismus identifizieren. Ein Beispiel für systemischen Rassismus: Wenn ein Mensch, der zu einer Minderheit gehört, inhaftiert ist, ist das noch kein Zeichen von Rassismus. Eine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Inhaftierten aus einer Minderheitengruppe kann jedoch ein Systemproblem andeuten (siehe Tabelle 1).

Mathematische Unterrichtsmaterialien können die Lernenden anregen, Anteile am Wohlstand, am Zugang zu Bildung, an der Steuerlast etc. nach ethnischer Zugehörigkeit, Geschlecht oder nach

Systemische Probleme gibt es in jedem Land. Sie können Mängel des Justizsystems sein, des Zugangs zu Bildung oder zu ausreichender und gesunder Nahrung und zu Wasser, oder sie können andere Probleme widerspiegeln. Diese Tabelle zeigt beispielhaft systemische Probleme in den USA. Die Mathematik des Vergleichs ist hier relativ einfach. Hinsichtlich der Ursachenverknüpfung der Ungleichheit sind eine etwas anspruchsvollere Mathematik und tiefere Einblicke in die Gesellschaft erforderlich. Mit oder ohne dieses vertiefte Wissen kann die Mathematik deutlich machen, dass es hier ein Problem gibt. Tiefere Einblicke in die Situation und höher entwickelte Mathematikfähigkeiten können aber helfen, das Problem zu verstehen.

Ethnische Zugehörigkeit	% der US-Bevölkerung	% der inhaftierten US-Bevölkerung	Nationale Inhaftierungsrate (je 100.000 Einwohner)
Weiße (nicht Hispanos)	64	39	450
Hispanos	16	19	831
Schwarze	13	40	2.306

Tabelle 1: Inhaftierungsraten in den USA nach ethnischer Zugehörigkeit 2010 (Online abgerufen am 9. Dezember 2018: www.prisonpolicy.org/reports/rates.html)

Abbildung 2: Dieses von Antonius Warmeling entwickelte Modell soll die komplexen Beziehungen zwischen Armut, Hunger, Mütter- und Kindersterblichkeit aufzeigen. Statistiken zu jedem dieser Phänomene können in jedem beliebigen Kontext oder vergleichend analysiert werden. Die Untersuchungen erfordern und fördern mathematische Fertigkeiten, die von einfachen Vergleichen in Grundlagenoperationen bis zu dynamischem Systemmodellieren reichen. (KMK/BMZ/Engagement Global (Hrsg.), 2016, S. 329)

sozio-ökonomischen oder anderen Kriterien zu vergleichen. Eric Gutstein (2009) hat beispielsweise beschrieben, wie er eine Schulklasse die demographische Verteilung von Geschworenen vergleichen ließ, um so Unrecht aufzudecken. Idealerweise führen solche Anregungen dazu, dass sich die Lernenden für die Zuordnung von Merkmalen in ihrer eigenen Gemeinde interessieren und sich auf diese Weise kritisch mit deren Problemen und Herausforderungen auseinandersetzen. Die Beteiligung der Schülerinnen und Schüler (BNE-Kompetenz: „Sich einbringen und kooperieren“) zeigt dann die Relevanz der Mathematik für reale Probleme in ihrer Gesellschaft und ermöglicht es ihnen, komplexe Mathematik zu verstehen, weil sie Verbindungen zu ihnen bekannten Situationen herstellt. Eine andere Möglichkeit ist, Lernende für Mathematik in sozialen Bewegungen zu interessieren. Ein Schulbuch kann die Schülerinnen und Schüler auffordern, von sozialen Bewegungen oder Organisationen aufgestellte mathematische und statistische Behauptungen zu verifizieren oder kollektiv Daten zu sammeln, um verbreitete Phänomene zu verfolgen.

Die oben beschriebenen kritischen Auseinandersetzungen brauchen ein kooperatives Umfeld im Unterricht. Reale Probleme in Gemeinschaften sind von Natur aus komplex, und deshalb werden die Schülerinnen und Schüler Entscheidungen darüber treffen müssen, was sie zählen oder messen und was sie vergleichen wollen. Sie werden unterschiedliche Entscheidungen treffen und vom Vergleich ihrer Ansätze profitieren – was wiederum weitere mathematische Auseindersetzungen mit sich bringt. Wenn sie in dieser Weise zusammenarbeiten, werden sie besser verstehen, warum viele Gesichtspunkte notwendig sind, um Probleme zu lösen (BNE-Kompetenz: „Inklusiv denken und handeln“). Die Diskussion über ihre Sichtweisen wird ihnen wahrscheinlich helfen, ihre eigenen Entscheidungen und die verwendeten mathematischen Mittel zu verstehen. Die Zusammenarbeit fördert auch die Handlungsfähigkeit, d. h. ihr Bewusstsein, dass sie Entscheidungen darüber treffen können, was zu tun ist und wie es zu tun ist. Es ist wichtig für Schülerinnen und Schüler, dass sie Handlungsfähigkeit entwickeln und sich als Bürgerinnen und Bürger engagieren. Mit anderen Worten: Sobald sie anfangen, in der Schule Mathematik zu nutzen, um ihre Welt zu verstehen und zu gestalten, werden sie Selbstvertrauen gewinnen, entsprechend auch nach der Schule zu handeln.

Eric Gutstein (2007) hat ziemlich genau die Verbindungen zwischen Mathematik und den Herausforderungen der Gesellschaft beschrieben. Er verwendet drei Worte, die im Englischen alle mit „c“ anfangen – community (Gemeinschaft), critical (kritisch) und classical (klassisch) – damit wir im Blick behalten, welche Art von mathematischem Wissen wir im BNE-Kontext entwickeln sollten. Gemeinschaftswissen bezieht sich auf Dinge, von denen die Lernenden schon etwas verstehen.

Schülerinnen und Schüler bringen eine Menge Vorwissen mit in die Schule, einschließlich Wissen über kulturelle Lebenswelten, mit denen sie sich identifizieren, und Wissen über lokale Zustände und Geschehnisse. Leider ignorieren Schulen dieses Wissen viel zu oft. Klassisches Wissen bezieht sich auf Dinge, die die Schulen meistens hervorheben, einschließ-

Bildung für Nachhaltige Entwicklung verbindet gemeinschaftliches mit kritischem und klassischem Wissen (Gutstein, 2007). Jeder dieser Bereiche muss angesprochen werden, aber am wichtigsten ist, dass die Beziehungen zwischen ihnen in den Blick kommt.

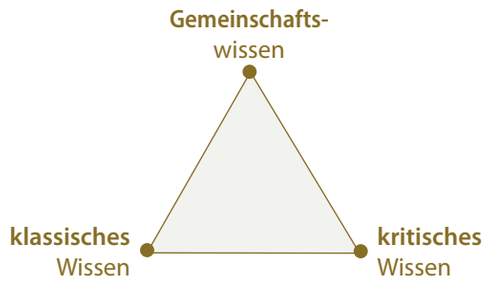


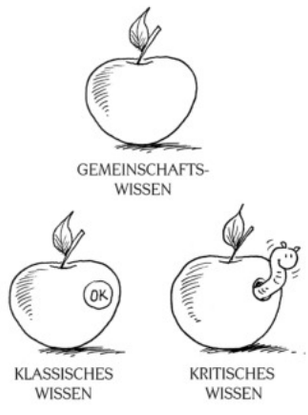
Abbildung 3: Integrierte Wissenssysteme

lich abstraktem, konzeptionellem und verfahrensorientiertem mathematischen Wissen. Kritisches Wissen bezieht sich auf den Einblick in sozio-politische Bedingungen. Vielleicht ist dies die Form von Wissen, die in Schulen am wenigsten zu finden ist.

2.4

Auseinandersetzung mit Problemen

Wir ermutigen Autorinnen und Autoren von Schulbüchern vor allem dazu, Vorreiter zu sein, wenn es darum geht, BNE-Kompetenzen zu fördern und anzuwenden, wie sie im Einführungskapitel (siehe Box 5) dargestellt werden. Das ist die beste Möglichkeit zur Förderung der Auseinandersetzung mit Themen der eigenen und anderer Gemeinschaften. Dieses Engagement sollte durch das Nachdenken über die Rolle der Mathematik bei der Konstruktion von Themen und der Arbeit mit Problemen begleitet werden. Das kann auch ihre grundsätzliche Rolle bei der Strukturierung wissenschaftlicher und technologischer Ansätze für gesellschaftliche Herausforderungen einschließen.



Wenn wir z. B. darüber nachdenken, wie Mathematik im Bereich von Katastrophenhilfe oder -vermeidung eingesetzt werden kann, lohnt es sich, die Frage zu stellen, ob Mathematik und die dadurch geförderte Technologie nicht vielleicht die Katastrophen verursacht haben. In Beispiel 4 im Abschnitt 3.4 geht es um Mathematik, die Faktoren von Land, Meer und Luft in Verbindung mit einem Taifun untersucht. Es wäre falsch, ein bestimmtes menschliches Verhalten für diesen bestimmten Taifun verantwortlich zu machen. Aber wir wissen, dass überraschende Wetterkatastrophen zunehmen, als Ergebnis menschlicher Technologieanwendungen, die den Klimawandel verschärft haben.

Um BNE wirkungsvoll zu verankern, sollten Autorinnen und Autoren von Schulbüchern:

- Probleme und Herausforderungen in einer Gemeinschaft bzw. Gemeinde beobachten und analysieren,
- die betroffenen komplexen Systeme erforschen und zuverlässige Daten identifizieren, die einige der wirksamen Faktoren anzeigen,
- bei der Auseinandersetzung mit den Problemen und Herausforderungen über die größeren Zusammenhänge und die Rolle der Mathematik nachdenken (sowie auch von Wissenschaft und Technologie, die von ihr abhängen),
- identifizieren, wie die Mathematik an der Bearbeitung dieser Probleme der Gesellschaft beteiligt sein kann und dies mit den curricularen Erwartungen und Zielen in Verbindung bringen, die in dem zu entwickelnden Unterrichtsmaterial in den Blick genommen werden müssen.

Die nachfolgende Tabelle verweist auf potenzielle Startpunkte für die Untersuchung von Nachhaltigkeitsproblemen mit mathematischen Methoden. Es gäbe eindeutig noch viele andere mögliche Startpunkte und Beispielthemen für jeden dieser Einstiege. Eine UNESCO-Publikation mit dem Titel *Teaching Respect for All: Implementation Guide* (UNESCO 2014, S. 164–165) listet z. B. einige Beispiele auf, die dafür geeignet sind, Respekt allen gegenüber zum Thema zu machen. Die Tabelle spricht relativ großformatige Themen an, aber auch auf der lokalen Ebene können die gleichen und andere Themen wichtig sein. Verständlicherweise kann dieses Kapitel nicht lokale Themen behandeln, denn sie sind spezifisch für die Gemeinschaften, die bestimmte Schulbücher ansprechen werden.

Potenzielle Startpunkte für die Verankerung von BNE

MATHEMATIK	THEMENBEREICH	BEISPIELTHEMEN
FUNKTIONEN UND BEZIEHUNGEN	Krankheit und Gesundheit	Häufigkeit und Verbreitung von Krankheiten (im Länder- und/oder im historischen Vergleich)
	Schutz und Nutzung natürlicher Ressourcen und Energieerzeugung	Darstellung von Energieressourcen, Erzeugung und Verbrauch von Energie im Zeitverlauf, Zukunftsprognosen
	Chancen und Risiken des technologischen Fortschritts	Radioaktiver Zerfall, z. B. Atomkraftwerke
	Globale Umweltveränderungen	Klimadaten und Klimawandel, z. B. Erderwärmung
	Mobilität, Stadtentwicklung und Verkehr	Entwicklung des Straßenverkehrs, tödliche Unfälle und Emissionsausstoß in verschiedenen Ländern und/oder im Zeitverlauf
	Globalisierung von Wirtschaft und Arbeit	Zins und Abzahlung von privaten und öffentlichen Darlehen, Entwicklungen an den Börsen
	Demographische Strukturen und Entwicklungen	Bevölkerungswachstum in verschiedenen Weltregionen
	Sustainable Development Goals (SDGs, Ziele für Nachhaltige Entwicklung)	Indikatoren für bestimmte SDGs entwickeln, über einen Zeitraum anwenden, für Prognosen nutzen
DATEN UND STATISTIKEN	Nahrung und Landwirtschaft	Haushaltswasserbedarf in bestimmten Ländern und weltweit
	Krankheit und Gesundheit	Verfügbarkeit von Ärzten, Hebammen und Medikamenten in Industrie- und Entwicklungsländern
	Wasser	Wasserknappheit, Verbrauchsgewohnheiten, Verfügbarkeit von Trinkwasser in bestimmten Ländern und Regionen oder nach sozioökonomischem Status
	Bildung	Bildung und Beruf in Industrie- und Entwicklungsländern, Kinderarbeit, Status von Universitäten
	Kinderarbeit	Verteilung von Kinderarbeit nach Regionen und Produkten, Vergleich der Bedingungen und Löhne für Kinderarbeiter, Gewinne von Unternehmen, die von Kinderarbeit Gebrauch machen
	Freizeit und Globalisierung	Einfluss von Urlaubsreisen auf Umwelt und Wirtschaft in den Zielländern
	Schutz und Nutzung natürlicher Ressourcen und Energieerzeugung	Erzeugung und Verbrauch von Energie im Haushalt (regional, national, international)
		Ökologischer Fußabdruck
	Globalisierung von Wirtschaft und Arbeit	Krisen und Aufschwünge, Daten über öffentliche Schulden, Pro-Kopf-Verschuldung, Bruttosozialprodukte, Arbeitsmärkte, Arbeitsmobilität
	Demographische Strukturen und Entwicklungen	Trends und Folgen der demographischen Entwicklung (national, grenzüberschreitend, Stadt, Land)
	Armut und soziale Sicherheit	Finanzierung der Sozialsysteme wie Renten- oder Arbeitslosenversicherung
GEOMETRIE	Architektur	Symmetrie und Strukturen in der Architektur (Fliesen, Fenster etc.), kultureller Vergleich
	Rechte von Menschen mit besonderen Bedürfnissen	Entwurf von Rampen für Rollstühle

Über das Internet werden immer bessere Daten öffentlich verfügbar. Gleichzeitig werden aber auch immer mehr unzuverlässige Daten online verbreitet. Deshalb ist es für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern wichtig, gute Daten auszuwählen und ihre Leserinnen und Leser anzuleiten, wie sie zuverlässige Daten selbst erkennen und anwenden können.

Die Beschäftigung mit den in der Zusammenstellung oben vorgeschlagenen Themen oder mit anderen Herausforderungen erfordert den Zugang zu zuverlässigen Daten. Über das Internet werden immer bessere Daten öffentlich verfügbar. Gleichzeitig werden aber auch immer mehr unzuverlässige Daten online verbreitet. Deshalb ist es für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern wichtig, gute Daten auszuwählen und ihre Leserinnen und Leser anzuleiten, wie sie zuverlässige Daten selbst erkennen und anwenden können. Hier eine Liste nützlicher und zuverlässiger Datenquellen:

- **Die World DataBank**
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *http://databank.worldbank.org/data/home.aspx*
  Diese Datenbank enthält ein Instrument zur Analyse und visuellen Darstellung, einschließlich Zeitreihendaten zu einer Anzahl von Themen, insbesondere zu allen SDG-Indikatoren. Die Zeitreihendaten kann man als xlsx- oder cvs-Dateien herunterladen.

- **Globaler Friedensindex**
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *www.visionofhumanity.org*
  Das Institute for Economics and Peace liefert Statistiken zur Messung von Friedensindikatoren und Anleitungen, wie diese Indikatoren zu verwenden sind.

- **Water Footprint Network**
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *http://waterfootprint.org/en/resources/water-footprint-statistics/*
  Die umfassendste Datenbank der Welt über den Wasser-Fußabdruck bietet wissenschaftlich belastbare Statistiken dazu, die jeder nutzen kann. Es gibt Statistiken zum Grün-, Blau- und Grauwasser-Fußabdruck für Anbauprodukte, Folgeprodukte, Biotreibstoff und agrarwirtschaftliche Tierprodukte. Alle Daten sind für nationale und sub-nationale Bezugseinheiten verfügbar.

- **Global Footprint Network**
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *http://data.footprintnetwork.org/#*
  Das Netzwerk bietet – gebührenfrei für nichtkommerzielle Zwecke – registrierten Akademikerinnen und Akademikern, Lehrerinnen und Lehrern (Primar- und Sekundarstufe), Nichtregierungsorganisationen mit weniger als 1 Millionen US-Dollar Umsatz sowie Medien (Printmedien, Internet, Radio) ein öffentlich zugängliches Datenpaket.

- **International Data Base of the United States Census Bureau**
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *https://www.census.gov/data-tools/demo/idb/informationGateway.php*
  Die Datenbank bietet Regierungen, Akademikerinnen und Akademikern, Organisationen und der Öffentlichkeit seit mehr als 25 Jahren eine Vielzahl von demographischen Indikatoren für Länder und Regionen der Welt mit Bevölkerungsgrößen von mindestens 5.000.

- **FAOStat**
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *http://faostat3.fao.org/home/E*
  Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) verfügt über ein dezentrales Statistiksystem für Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Land- und Wasserressourcen, Klima, Umwelt, Bevölkerung, Geschlecht, Ernährung, Armut, ländliche Entwicklung, Bildung und Gesundheit sowie viele andere Bereiche.

- **World Resources Institute**
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *www.wri.org/resources*
  Dieses Institut stellt Karten, Schaubilder, Datensätze, Infografiken und andere visuelle Materialien zur Verfügung, um dabei zu helfen, den Informationen Taten folgen zu lassen. Grundlage für diese Produkte sind die Datenrecherche und Forschung des Instituts, das sich bemüht, traditionelle akademische Standards einzuhalten, einschließlich Objektivität und Exaktheit.

- **Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen**
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *www.unfpa.org/world-population-dashboard*
  Das Weltbevölkerungs-Dashboard zeigt die Ziele der Internationalen Konferenz der UN zu Bevölkerung und Entwicklung sowie demographische Indikatoren für Regionen und Länder.

- **Sustainable Development Knowledge Platform**
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *https://sustainabledevelopment.un.org*
  Diese Plattform konzentriert sich auf die SDGs.

Sobald Autorinnen und Autoren von Schulbüchern die Kontexte identifiziert haben, die für die Arbeit mit den SDGs genutzt werden können, ist es notwendig, eine Verbindung zwischen den auf diesem Weg entwickelten mathematischen Ansätzen und den geltenden Lehrplänen herzustellen, um die

im Lehrplan nicht enthaltenen Ergebnisse zu identifizieren. Dafür wird es auch notwendig sein, rückwärts zu arbeiten und mathematische Anwendungen zu suchen, um andere gesellschaftliche oder ökologische Situationen zu identifizieren, die bearbeitet werden könnten, um die erwarteten mathematischen Ergebnisse zu entwickeln. Ein Schulbuch für das gesamte Curriculum zu erstellen macht es erforderlich, in beide Richtungen zu gehen – vom Thema zum Lehrplan und umgekehrt.

2.5 Nützliche Ressourcen

Autorinnen und Autoren von Schulbüchern können ihre Orientierung auf wichtige Themen verstärken, wenn sie Publikationen lesen, die sich mit gesellschaftlichen Herausforderungen befassen. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels bieten wir einige Beispiele, aber noch mehr sind in Veröffentlichungen zu finden, die Unterrichtsmethoden beschreiben oder die als Unterrichtsmaterialien dienen. Viele der unten beschriebenen Ressourcen stellen sehr detailliert die Aufarbeitung von gesellschaftlichen Themen für den Mathematikunterricht dar. Diese Beispiele können Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren dabei helfen, andere Kontexte für die Schulmathematik zu entwickeln.

Das Buch *Maththatmatters: a Teacher Resource Linking Math and Social Justice* von David Stocker (2006) enthält viele gute, mathematisch nutzbare Hinweise zu sozialkritischen Themen. Es ist eine Sammlung von Aufgaben, die Stocker in seiner Unterrichtspraxis in der Sekundarstufe gesammelt hat. Eine zweite Auflage mit neuen Aufgaben, *Maththatmatters 2*, wurde 2017 herausgegeben. Andere Veröffentlichungen enthalten weniger Beispiele, aber umfangreichere Erörterungen. Das Buch von Stocker enthält keine ausführlichen Kommentare. Die meisten der Ressourcen, die den Unterricht über soziale Gerechtigkeit veranschaulichen, sind für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufen I und II gedacht, aber es gibt auch Beispiele für jüngere Altersgruppen. Beatriz D'Ambrosio und Celi Espasandin Lopes (2015) geben ein Beispiel für sehr junge Kinder.

Soweit uns bekannt ist, ist das erste umfassende Buch für den Mathematikunterricht, das sich kritisch mit gesellschaftlichen Themen auseinandersetzt, Marilyn Frankensteins *Relearning Mathematics: a Different Third R – Radical Maths*

(1989). Eric (Rico) Gutstein ist in jüngerer Zeit der Spur von Frankenstein dicht gefolgt (insbesondere in seinem Buch *Reading and Writing the World with Mathematics,* 2006). Er hat zusammen mit Bob Peterson das Buch *Rethinking Mathematics: Teaching Social Justice by the Numbers* herausgegeben (Gutstein & Peterson, 2005), das Beiträge von verschiedenen Autoren enthält. Gutstein forscht nicht nur im Bildungsbereich, sondern unterrichtet auch an einer Highschool in Chicago und präsentiert auf Konferenzen Beispiele aus seinem Unterricht.

Es gibt weitere Sammlungen von ausgearbeiteten Beispielen für den Mathematikunterricht, die sich mit sozialen und ökologischen Themen befassen. Eine jüngere Sammlung legt den Schwerpunkt auf Umweltthemen, verfolgt aber auch soziale Fragen: *Teaching Secondary Mathematics as if the Planet Matters* (Coles, Barwell, Cotton, Winter & Brown, 2013). Es gibt einige vom National Council of Teachers of Mathematics veröffentlichte Ausgaben, die Gender-Fragen (Secada, 2001), kulturelle Themen (Secada, 2000) und Probleme indigener Völker (Secada, Hankes & Fast, 2002) aufgreifen. Eine von Brian Greer, Swapna Mukhopadhyay, Arthur Powell und Sharon Nelson-Barber (2009) herausgegebene, eher wissenschaftliche Sammlung, verortet die Auseinandersetzung mit sozialen Themen als kulturelle Reaktionsbereitschaft.

Weitere Beispiele mit Diskursen finden sich in Fachzeitschriften und Konferenzberichten. Die Beispiele, auf die dieses Kapitel eingeht, sind in Englisch, da dies die Ausgangssprache dieses Handbuches ist und die meisten wissenschaftlichen Beiträge in Englisch veröffentlicht werden. Es gibt aber auch bedeutende Arbeiten in ande-

ren Sprachen. So wurde dieses Handbuch z. B. durch Arbeiten in Deutschland inspiriert, insbesondere durch das Kapitel Mathematik von Antonius Warmeling im *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung* (KMK, BMZ & Engagement Global, 2016).

Andere Ressourcen setzen den Schwerpunkt allgemeiner auf Ideen, die mit sozialer Gerechtigkeit im Mathematikunterricht zu tun haben, anstatt Beispiele für die Umsetzung zu geben. Einige Kapitel im oben angegebenen Buch von Greer, Mukhopadhyay, Powell und Nelson-Barber können auch dieser Kategorie zugeordnet werden. Ubiritan D'Ambrosio gehörte zu den ersten Mathematiklehrern, die tiefer über die Verbindung von Mathematik zu sozialer Gerechtigkeit nachdachten und über kulturelle Vielfalt in der Mathematik schrieben. Er hat hauptsächlich auf Portugiesisch veröffentlicht, sich aber auch mit englischsprachigem Publikum auseinandergesetzt. Das Kapitel „Kultureller Rahmen für das Lehren und Lernen von Mathematik" (D'Ambrosio, 1994) enthält einige seiner früheren Gedanken, und das spätere Kapitel „Eine nicht tödliche Mathematik?" (D'Ambrosio, 2011) reflektiert die zurückliegenden Jahre seiner Arbeit. Auf der Website der Mathematics Education and Society kann man Reden von D'Ambrosio über seine Arbeit verfolgen. Außerdem findet man dort 2015 aufgenommene Vorträge von Bob Peterson, Munir Fasheh und Anita Rampal, in denen sie über ethischen Mathematikunterricht sprechen (Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *http://mescommunity.info*).

Diese Ressourcen beschäftigen sich schwerpunktmäßig mit Herausforderungen, die dazu dienen, Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht zu motivieren, und regen an, darüber nachzudenken, was diese Probleme mit Fragen der Gerechtigkeit zu tun haben. Es gibt auch eine reichhaltige Forschung zur Interaktion im Mathematikunterricht. Dies unterstreicht den Wert der Interaktionen zwischen den Lernenden und die Bedeutung ihrer Auseinandersetzung mit offenen Problemstellungen. Wie oben erwähnt, hilft diese Art der Kommunikation den Schülerinnen und Schülern, engagierte Bürgerinnen und Bürger zu werden. Verschiedene Forschungsarbeiten zeigen, dass diese Art der Interaktion im Mathematikunterricht dazu beiträgt, die Leistungen in mathematischen Verfahren zu verbessern. Einige richten ihren Fokus darauf, wie diese Interaktion Gerechtigkeit fördert. Ein Kapitel einer Veröffentlichung von David Wagner (2011) erklärt, warum diese Ergebnisse miteinander verknüpft sind. Die Arbeit von Jo Boaler ist bekannt dafür, dass sie zeigt, dass diese beiden Ergebnisse miteinander korrelieren. Ihr Artikel *How a detracked mathematics approach promoted respect, responsibility and high achievement* (Boaler, 2006) bietet eine gute Einführung in ihre Arbeit, und ihre Website (Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *www.youcubed.org)* enthält noch weitere Ressourcen. (Siehe auch die Abschnitte 3.2 und 4.3 des Einführungskapitels zu Lehr- und Lernmethoden, die BNE fördern.)

2.6 Leitlinien für die Verankerung von BNE in Mathematikschulbüchern

Um es zusammenzufassen: Für Mathematikschulbücher ist es wichtig, Beispiele zu geben, wie Mathematik zur Förderung der SDGs einschließlich der Verringerung von Katastrophenrisiken genutzt werden kann. Zusätzlich zu den Beispielen, mit deren Hilfe sich die Lernenden ein Bild von Unrecht und nicht nachhaltigen Praktiken machen können, helfen Beispiele von Katastrophen – wenn die vermeintlich besten Bemühungen der Menschen auf schreckliche Weise fehlschlagen –, Möglichkeiten und Wege zu planen, wie man diesen Herausforderungen begegnen kann. Genauso wichtig ist es, das Unterrichtsmaterial so zu verfassen, dass Schülerinnen und Schüler interagieren, um komplexe Probleme zu lösen. Dadurch lernen sie zuzuhören, andere Sichtweisen zu respektieren und mathematische Entscheidungen zu treffen, die verantwortungsvoll die komplexen Probleme angehen, mit denen unsere Gesellschaften zu tun haben.

Im Folgenden haben wir 15 Leitlinien zur Entwicklung von Unterrichtsmaterialien in der Mathematik zusammengestellt, die BNE fördern. Die Beispiele in den fünf folgenden Abschnitten dieses Kapitels arbeiten diese Leitlinien weiter aus. Die 15 Leitlinien ihrerseits resultieren aus der Entwicklung von Beispielen. Unser Ansatz für die Entwickung von Leitlinien zeigt die enge Beziehung zwischen Abstraktionen – wie den Leitlinien – und Überlegungen für spezifische Situationen, wie sie in den Beispielen beschrieben werden. Der Mathematikunterricht und die Unterrichtsmaterialien sollten die enge Verbindung zwischen Abstraktion und einzelnen Beispielen in ähnlicher Weise umsetzen.

Zusammenstellung von 15 Leitlinien zur Entwicklung von Unterrichtsmaterialien in der Mathematik, die BNE fördern

Die letzten fünf Abschnitte dieses Kapitels enthalten Beispiele, auf die im Mathematikunterricht zurückgegriffen werden kann. Jedes von ihnen enthält eine Darstellung der Herausforderungen für Autorinnen und Autoren, die Nachhaltigkeit, Frieden und globale Mitverantwortung in ihren Materialien verankern wollen, und bietet Anregungen für die Handhabung solcher Themen.

Reale Kontexte

Autorinnen und Autoren sollten reale mathematische Kontexte verwenden (im Gegensatz zu erdachten oder Abstraktionen), um die Aussage zu untermauern, dass Mathematik ein nützliches Werkzeug ist, um physische Bedürfnisse der Menschen auf nachhaltige Weise zu befriedigen (insbesondere in Bezug auf die SDGs 6–9 und 11–15; *siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 1A, 2C,3C).*

Aktuelle Themen

Autorinnen und Autoren sollten darauf hinweisen, dass jeder reale Kontext vielleicht schon bald nicht mehr aktuell oder nicht besonders relevant für einige Schülerinnen und Schüler ist. Schulbücher sollten reale Kontexte als Beispiele verwenden, wo Menschen sich mit aktuellen und lokalen Problemen auseinandersetzen. Dieser Ansatz kann anregen, darüber nachzudenken, auf welche Weise Mathematik ein nützliches Instrument für Nachhaltige Entwicklung in der eigenen Lebenswelt sein kann *(siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 3E, 5A).*

Komplexität

Autorinnen und Autoren sollten die Zusammenhänge nicht zu sehr vereinfachen. Zu starke Vereinfachungen führen vielleicht zu der Ansicht, mathematische Abstraktionen seien wichtiger als die Kontexte, für die sie entwickelt wurden, oder dass die Mathematik reale Komplexität nicht angemessen angehen kann. Wie oben erwähnt, gibt es Grenzen für die Verwendung von Mathematik in realen Situationen, aber es ist wichtig für Schulbücher, der Komplexität so weit wie angemessen nachzugehen *(siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 2F, 4A und im Einführungskapitel die BNE-Kompetenz: „Systeme analysieren").*

Werte

Autorinnen und Autoren sollten die Werte hervorheben, die den Entscheidungen für Beispiele und Kontexte zugrunde liegen. Jede Auswahl einer Situation deutet an, dass das Thema für die Schülerinnen und Schüler wichtig ist. Diese Wahl hat etwas mit politischen Haltungen und Entscheidungen zu tun, und vielleicht sind andere Themen für die Schülerinnen und Schüler wichtiger *(siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 5B und im Einführungskapitel die BNE-Kompetenz: „Über Werte nachdenken").*

Zugang zu Daten

Autorinnen und Autoren sollten die Quellen der im Unterrichtsmaterial verwendeten Daten nennen, und auf andere mögliche Quellen zur weiteren Recherche verweisen. Wenn die Schülerinnen und Schüler öffentlich verfügbare Daten nutzen, entwickeln sie die Fertigkeiten und das Vertrauen, das auch in außerschulischen Herausforderungen an eine Nachhaltige Entwicklung tun zu können *(siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 1B).*

Hinweise auf Initiativen und Aktivitäten

Autorinnen und Autoren sollten auf Menschen hinweisen, die Mathematik nutzen, um soziale Probleme mit nachhaltiger Zielsetzung anzugehen. Aufgaben, Recherchen, ausgearbeitete Beispiele oder Randbemerkungen können die Aufmerksamkeit auf solche Initiativen lenken. Autorinnen und Autoren sollten sicherstellen, dass sie Menschen aus unterschiedlichen demographischen Gruppen (insbesondere Marginalisierte) berücksichtigen, sodass die Schülerinnen und Schüler sich selbst klarmachen können, wie sie wirkungsvoll Gebrauch von Mathematik machen können (SDG 4; *siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 1E, 2C, 2E, 3A, 4C).*

Kontext hervorheben

Autorinnen und Autoren sollten den Kontext der mathematischen Tätigkeiten hervorheben. Schulbücher können um Kontexte oder um mathematische Konzepte bzw. Verfahrensweisen herum organisiert sein. Die Hervorhebung des Kontexts lenkt die Aufmerksamkeit auf soziokulturelle Anliegen und ermöglicht die Entwicklung von Verbindungen zwischen verschiedenen Bereichen der Mathematik *(siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 2A).*

Interdisziplinarität

Autorinnen und Autoren sollten Verbindungen zu anderen Schulfächern herstellen. Jede Mathematikstunde, die sich auf Frieden oder Nachhaltige Entwicklung bezieht, eignet sich für fächerüber-

greifende Diskussionen. *(Siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 1F, 2F.)*

Sensibilität für soziale Ausgrenzungen

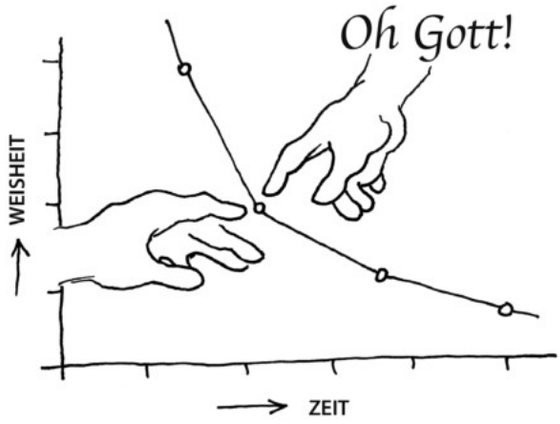
Autorinnen und Autoren sollten die potenziellen Erfahrungen und Lerngewinne der Schülerinnen und Schüler durch die Minimierung möglicher Betroffenheit aufgrund von Diskriminierung und Marginalisierung ausbalancieren. Gerechtigkeitsfragen anzusprechen ist notwendig (Gender-Fragen, ethnische Zugehörigkeit etc.), kann aber auch die Aufmerksamkeit auf Unterschiede zwischen den Schülerinnen und Schülern lenken und zu stereotypen Vorurteilen führen *(siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 1F, 2D und im Einführungskapitel die BNE-Kompetenz: „Inklusiv denken und handeln“).*

Den Dialog eröffnen

Autorinnen und Autoren sollten nicht denken, dass ihre Publikation durchweg den Fokus auf die SDGs richten muss. Jede Verbindung zu einem SDG kann noch vertieft werden, aber es ist nicht nur akzeptabel, sondern gut, den Lehrenden und Lernenden Raum zu lassen, die Diskussion selbst voranzubringen. Schon wenige explizite Hinweise zu Nachhaltiger Entwicklung können Lehrende und Lernende auf Zusammenhänge zwischen mathematischen Ideen und den SDGs bringen, die das Schulbuch nicht nennt *(siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 3B, 4B, 5C und im Einführungskapitel die BNE-Kompetenz: „Sich einbringen und kooperieren“).*

Zusammenarbeit

Autorinnen und Autoren sollten Gruppenarbeit fördern und initiieren, indem sie in Fragen und Anweisungen dazu auffordern. So können sie sicher sein, dass die Schülerinnen und Schüler die Ideen anderer mitbekommen und Sensibilität für den Wert unterschiedlicher Aussagen entwickeln können (verbunden mit den SDGs 5, 10, 16; *siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 1C und im Einführungskapitel die BNE-Kompetenz: „Sich einbringen und kooperieren“).*



Zugang zu Schulbüchern

Autorinnen und Autoren sollten die Kosten für die Unterrichtsmaterialien minimieren (das betrifft eher Verlage als Autorinnen und Autoren). Die Kosten eines Schulbuches beeinflussen dessen Verfügbarkeit, was ein Thema der sozialen Gerechtigkeit ist (SDG 4). Wenn ein Schulbuch Zugänge ermöglichen soll, muss es überdies eine Sprache verwenden, mit der die Schülerinnen und Schüler etwas anfangen können, und sich auf Lebenssituationen beziehen, die ihnen vertraut sind. Letzteres liegt eher in der Verantwortung der Autorinnen und Autoren als in der Zuständigkeit der Verlage *(siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 2B, 3E, 3F).*

Verwendung digitaler Technologien

Autorinnen und Autoren sollten die IT berücksichtigen, die den Lernenden bei der Nutzung des Schulbuches (voraussichtlich) zur Verfügung steht und die sie zur Informationsbeschaffung nutzen. Zusätzlich zur Nutzung von Computern für Online-Informationen können auch Smartphones kreativ eingesetzt werden, um Daten zu sammeln und darzustellen. Moderne Smartphones können mit nützlichen Features wie GPS, Seismografen und Apps zur Analyse von Tönen ausgestattet sein. Beispiele für die Nutzung von Smartphones finden sich in den Arbeiten von Laurie Rubel (z. B. Rubel, Hall-Wieckert & Lim, 2016).

Mut

Autorinnen und Autoren sollten politisch sensible Themen mutig ansprechen, aber die Risiken bedenken, die Lernende und Lehrende vielleicht eingehen, wenn sie diesen Problemen nachgehen. Sensible Themen sind die wichtigsten und sollten auf keinen Fall vermieden werden, aber es ist klug, Urteile und Entscheidungen den Schülerinnen und Schülern sowie den Lehrenden zu überlassen, auf der Grundlage ihrer mathematischen Untersuchungen und ihrer Kenntnis der jeweiligen Umstände. Die Vermeidung politisch sensibler Themen würde suggerieren, dass sie nicht so wichtig sind wie andere *(siehe Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern 5D).*

Vertrauen

Autorinnen und Autoren sollten den Lehrenden, die mit dem Schulbuch arbeiten, die Möglichkeit geben, ihre Professionalität zu zeigen, und die Lernenden durch die anspruchsvolle Kommunikation leiten, die echte gesellschaftliche Herausforderungen und Umweltthemen im mathematischen Kontext mit sich bringen. Vielleicht ist es den Lehrerinnen und Lehrern nicht möglich, sich so gut vorzubereiten, wie es wünschenswert wäre. Aber die Professionalität kann nur wachsen, wenn den Lehrenden diese Rolle auch anvertraut wird. Es wäre unklug, eine Feinsteuerung der Lehrerinnen und Lehrer durch die Schulbücher zu versuchen. Andererseits sind Lehrerhandreichungen zu den Schulbüchern eine angemessene Möglichkeit, Lehrenden wirkungsvoll Rat zur Verankerung von BNE zu geben. Wenn sie mit komplexen Problemen zu tun haben, müssen Schülerinnen und Schüler gewissenhaft und mitfühlend in ihrer Arbeit sein, und Autorinnen und Autoren von Schulbüchern müssen ihnen dabei vertrauen. Ohne dieses Vertrauen werden sie nicht die erforderlichen Fähigkeiten entwickeln und die notwendigen Erfahrungen machen, um aktive Bürgerinnen und Bürger zu werden und die Anwaltschaft (Advocacy) für die Nachhaltige Entwicklung ihrer Gemeinden und der Umwelt zu übernehmen.

3.0

Beispiele für die Verankerung von BNE in Mathematikschulbüchern

3.1

BEISPIEL 1
Messen und vergleichen

Die Menschen entwickeln Standards, um Dinge zu messen, die ihnen wichtig sind. Diese Standards lassen präzisere Vergleiche zu. Wie bei jeder Messung lohnt es sich zu diskutieren, was gemessen wird und was nicht. Der Text unten ist ein Beispiel für die Erforschung einer vor Kurzem entwickelten Maßeinheit, des Body-Mass-Index (BMI), der das Verhältnis zwischen der Masse einer Person (in Kilogramm) und ihrer Größe (in Metern) angibt. Dieses Beispiel richtet sich an Schülerinnen und Schüler der 8. Klasse (etwa 13 Jahre alt), aber es könnte auch für andere Altersgruppen anwendbar sein, je nach curricularen Erwartungen in den unterschiedlichen Zuständigkeitsbereichen. Der Kontext legt Statistiken aus zuverlässigen Datenquellen zugrunde.

Beispiel 1 zieht Vergleiche zwischen Ländern, mit denen viele Schülerinnen und Schüler Erfahrungen haben. Es verbindet den BMI mit SDG 1 „Keine Armut“ und SDG 2 „Keinen Hunger“.

ÜBERLEGUNGEN FÜR AUTORINNEN UND AUTOREN VON SCHULBÜCHERN

1A Materialien für den Mathematikunterricht können imaginäre oder reale Kontexte verwenden. Bei imaginären Kontexten ist es möglich, eine Situation zu wählen, die dabei hilft, sich auf bestimmte mathematische Fertigkeiten zu konzentrieren. Erfundene Situationen spiegeln jedoch nicht die realen, chaotischen Zahlen wider, mit denen die Menschen außerhalb der Schule Erfahrungen machen. Die Verwendung realer Daten vermittelt die Botschaft, dass Mathematik für das Leben der Lernenden und anderer Menschen relevant ist. So wird auch die Verbindung der Schülerinnen und Schüler zur Mathematik gestärkt, denn sie arbeiten mit Informationen, die in direkter Verbindung mit ihren eigenen Erfahrungen stehen.

Leitlinie – Reale Zusammenhänge

1B Das Schulbuch kann alle notwendigen Daten liefern, damit die Lernenden die Aufgabe oder einen Teil davon lösen können. In jedem Fall ist es wichtig, die Quellen der im Schulbuch verwendeten realen Daten und andere mögliche Quellen zur weiteren Recherche anzugeben. Quellen anzugeben zeigt den Lernenden, dass die Daten real sind, und macht deutlich, dass Mathematik auf reale Situationen anwendbar ist. Auch vermittelt es ihnen Zutrauen zu ihrer Fähigkeit, Mathematik auf reale Daten anzuwenden. In diesem Beispiel werden für die Aufgabe einige brauchbare Daten genannt, aber einige Fragen leiten die Lernenden dazu an, weitere Daten zu suchen. Selbst wenn die Datenquellen sich mit der Zeit ändern, ist es gut für die Lernenden, auf öffentlich verfügbare Daten zuzu-

greifen, damit sie die Fertigkeit und das Vertrauen entwickeln, diese nutzen zu können.

Leitlinie – Zugang zu Daten

1C Ein Schulbuch kann ausdrücklich zu Gruppen- oder Einzelarbeit auffordern. Beispiel 1 ist für Gruppenarbeit gedacht. Zusammenarbeit ist eine wichtige Erfahrung der Friedenserziehung und besonders der globalen Mitverantwortung. Zusammenarbeit ist wichtig für Nachhaltige Entwicklung, denn sie befähigt zur Einbeziehung unterschiedlicher Perspektiven. In Gruppen hören die Lernenden die Ideen der jeweils anderen und werden motiviert, ihre eigenen Ansätze zu erläutern. Es ist ein wichtiger Aspekt demokratischen Verhaltens, mathematisches Denken zu legitimieren, denn es ist Teil des verantwortungsvollen öffentlichen Diskurses und fordert traditionelle oder aktuelle Praktiken heraus. Obwohl dieses Beispiel für Gruppenarbeit gedacht ist, fordert es nicht ausdrücklich Gruppen. Gruppenarbeit kann durch die Art der Aufforderung impliziert sein (z. B. „berichtet einander“), aber sie kann auch noch direkter angeregt werden (z. B. „entscheidet als Gruppe“ oder „bereitet gemeinsam eine Präsentation für eure Klasse vor“). Wenn die Lernenden Präsentationen zu realen gesellschaftlichen Themen entwickeln, kann es sehr wirkungsvoll für sie sein, diese vor den relevanten gesellschaftlichen Organisationen zu machen. Es ist aber eine ziemliche Herausforderung, ein solches Publikum in Schulbüchern zu benennen, denn die Autorinnen und Autoren können nicht vorhersehen, welches Publikum die Lernenden mit ihren unterschiedlichen Anliegen erreichen können. Wenn die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse außerhalb der Schule präsentieren, führt dies normalerweise zu besserer Arbeit, d. h. klarer Kommunikation und einem größeren Bemühen, das Problem zu verstehen.

Es ist ein wichtiger Aspekt demokratischen Verhaltens, mathematisches Denken zu legitimieren, denn es ist Teil des verantwortungsvollen öffentlichen Diskurses und fordert traditionelle oder aktuelle Praktiken heraus.

Leitlinie – Zusammenarbeit

1D Reale Probleme mit Bedeutung für die Lernenden werden wahrscheinlich für einige von ihnen unangenehm sein. Übergewichtige Schülerinnen und Schüler schämen sich vielleicht bei diesem Beispiel. Andere Probleme lenken vielleicht die Aufmerksamkeit auf den Wohlstand bestimmter Schülerinnen und Schüler, auf ihre Armut, die Bildung der Eltern, die Zugehörigkeit zu ethnischen Minderheiten oder vieles andere. Themen, die gesellschaftliche Fragen ansprechen, können die Lernenden mit bestimmten Betrieben in Verbindung bringen (vielleicht durch die Arbeit der Eltern) oder mit bestimmten Umweltthemen. Wenn die Materialien im Mathematikunterricht aber auf keine realen Herausforderungen eingehen, mit denen die Lernenden etwas anfangen können, wird ihnen die Mathematik nicht sinnvoll erscheinen. Um die Möglichkeit zu verringern, dass die Lernsituation unangenehm wird, fordert dieses Beispiel die Lernenden nicht dazu auf, sich selbst zu vermessen und ihren eigenen BMI zu berechnen, obwohl dies für sie als Erfahrung vielleicht hilfreich wäre. Autorinnen und Autoren von Schulbüchern müssen sorgfältig abwägen zwischen den Erfahrungen einzelner und den möglichen Gewinnen aller – inklusive mathematischer Vorteile und des besseren Verständnisses eines Problems. Es ist notwendig, das Unbehagen zu bedenken, das Lernende vielleicht empfinden, wenn sie eine Aufgabe erledigen, und kreativ zu überlegen, wie es sich verringern lässt.

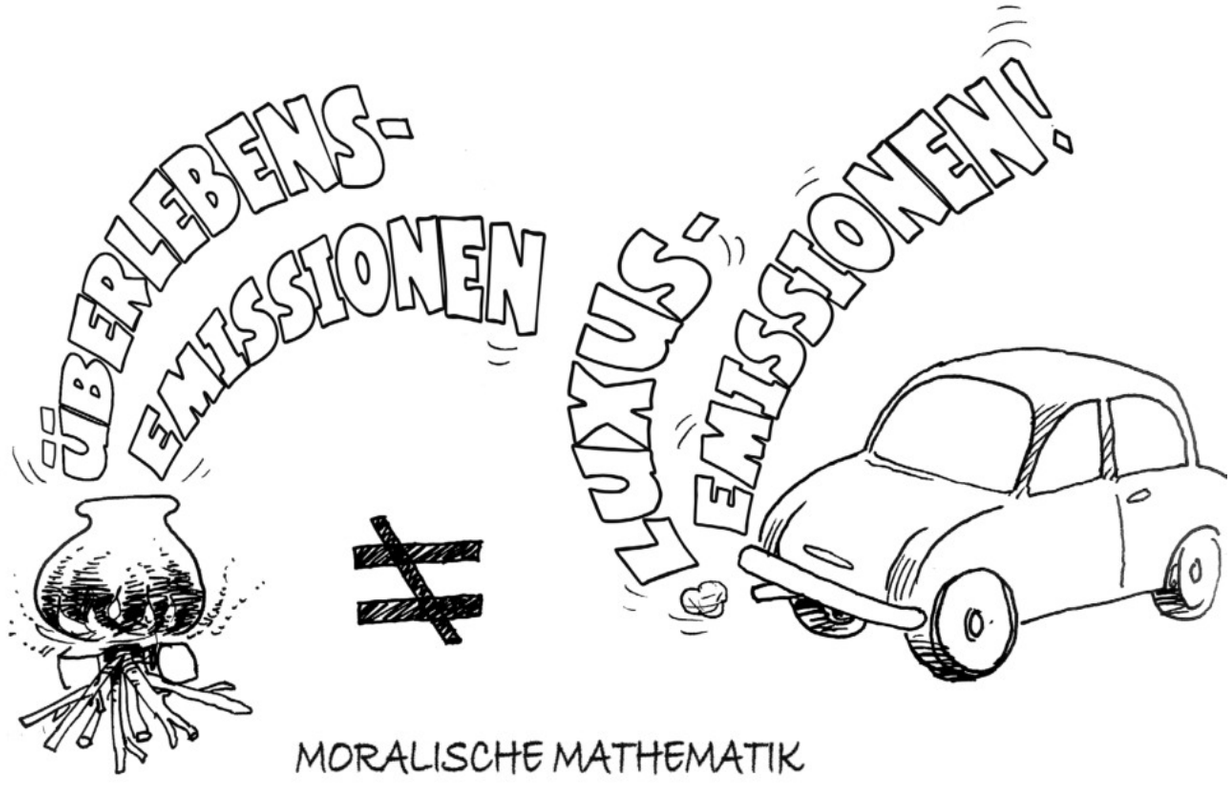
BNE-Kontexte sind normalerweise komplex und und nicht durch einzelne Fächer zu erschließen. Um das Verständnis der Lernenden für Mathematik zu fördern, ist es hilfreich, Fragen zu stellen, die vielleicht nicht unmittelbar relevant für die Mathematik erscheinen.

Leitlinie – Sensibilität für soziale Ausgrenzungen

1E Mathematische Textaufgaben – ob sie Teil der Übungen, Anwendungen oder Beispiele sind – bieten häufig Einblicke, wie Menschen Mathematik anwenden, um soziale Themen anzusprechen und/oder soziale Ungerechtigkeiten aufzudecken. Ein Text kann darauf die Aufmerksamkeit lenken. So kann das Beispiel auf der nächsten Seite durch einen Kommentar ergänzt werden, der auf die Mathematik im Unterrichtsmaterial hinweist: „Manchmal erfinden die Menschen Maßeinheiten für etwas, das ihnen wichtig ist. Das macht es möglich, diese Idee in Gespräche einzubeziehen. Der BMI ist dafür ein Beispiel.“ Oder: „Entscheider verwenden oft Balken- und Liniendiagramme, um Trends zu verstehen und Vorhersagen zu machen. Das hier verwendete Diagramm hilft uns, die Bedeutung von Fehlernährung in der Welt zu verstehen“. Es ist nicht nötig, solche Kommentare bei jeder mathematischen Aufgabe einzufügen, denn die Lernenden können verallgemeinern. Sie sehen, wie Menschen Mathematik in diesem Kontext anwenden, und sie achten dann mehr auf die mathematischen Entscheidungen in anderen Zusammenhängen.

Leitlinie – Hinweise auf Initiativen und Aktivitäten

1F BNE-Kontexte sind normalerweise komplex und nicht durch einzelne Fächer zu erschließen. Um das Verständnis der Lernenden für Mathematik zu fördern, ist es hilfreich, Fragen zu stellen, die vielleicht nicht unmittelbar relevant für die Mathematik erscheinen. Es ist notwendig, den Kontext zu verstehen, um zu begreifen, wie Mathematik in diesem Kontext funktioniert. Im Beispiel auf der



nächsten Seite gibt es Aufgaben wie „Finden Sie heraus, wie der Begriff ‚unterernährt' definiert ist. Warum glauben Sie, dass er so definiert ist?" Oder: „Welche Gründe finden Sie für diese Veränderungen im BMI?" Tatsächlich hängen Definitionen für Unterernährung oft von Maßen ab (und deshalb von der Mathematik). Wenn es um Wachstum und Trends in Grafiken geht, ist es notwendig, über die Gründe für diese Trends nachzudenken.

Leitlinie – Interdisziplinarität

In den einleitenden Fragen wird von den Lernenden erwartet, dass sie die mathematischen Ausführungen im Auszug aus dem Worldwatch Institute verstehen und auf andere Art wiedergeben. Es werden Fragen nach den möglichen Gründen gestellt, die die Lernenden auffordern, über den sozialen Kontext und den Zusammenhang mit Mathematik nachzudenken. Es wird auch nach der Anwendung des BMI gefragt, was eine andere Verständnisebene impliziert (manchmal wird das „instrumentelles Verstehen" genannt, im Gegensatz zum „relationalen Verstehen"). Die ersten weiterführenden Fragen erfordern prozedurale Arbeit und die Verbindung von Mathematik mit dem sozialen Kontext. Die zweite Reihe von Einstiegsfragen und verbindenden Fragen richtet den Fokus auf die Interpretation des Diagramms, die zuvor erlernte Fertigkeiten im Umgang mit Diagrammen erfordert. Dies wird durch die explizite Verbindung zu den SDGs ergänzt und lenkt die Aufmerksamkeit auf die enge Verbindung zwischen den Definitionen der Kategorien und den sozialen Kontexten, die diese Kategorien ansprechen sollen. Eine der verbindenden Fragen regt die Lernenden zur Modellbildung an, wenn sie aufgefordert werden, ein begründetes Argument für eine Fortschreibung der Daten in die Zukunft zu entwickeln. Sie werden über den Kontext in Beziehung zur Mathematik nachdenken müssen, wenn sie die Möglichkeiten zur Beseitigung von Mangelernährung untersuchen – ist der Trend z. B. linear oder exponentiell abnehmend?

Die verbindenden Fragen bringen die beiden Kontexte zusammen. Die Lernenden werden aufgefordert, die Aussagen abzuwägen, die sie über Armut/Wohlstand und Gesundheit treffen möchten, und ihre mathematischen und kommunikativen Fertigkeiten zu nutzen, um ihre Ziele zu erreichen.

BEISPIEL 1

Zu viel oder zu wenig?

Die Anzahl übergewichtiger Menschen steigt

Die Anzahl übergewichtiger Erwachsener ist von 2002 bis 2010 weltweit von 1,454 Milliarden auf 1,934 Milliarden gestiegen – ein Anstieg um 25 Prozent. Im Jahr 2002 waren etwa 23 Prozent der Menschen ab 15 Jahren übergewichtig, bis 2010 stieg diese Zahl auf 38 Prozent – obwohl die Gesamtzahl der Erwachsenen in diesem Zeitraum um nur 11 Prozent gestiegen ist. Viel von diesem Anstieg wurde in den Industrieländern verzeichnet. Ökonomische, kulturelle und vielleicht auch genetische Faktoren spielten alle eine Rolle. Aber in jedem Land, in dem die Menschen an Gewicht zunahmen, war das Eregebnis das gleiche: eine Zunahme an vermeidbaren gesundheitlichen Problemen.

Der Begriff „Übergewicht“ wird hier für Menschen mit einem Body-Mass-Index (BMI) von 25 oder mehr verwendet. Der BMI misst bei einem Menschen das Verhältnis von Größe zu Gewicht. Ein Mensch mit einem BMI von 30 oder mehr gilt normalerweise als adipös, aber hier umfasst der Begriff „übergewichtig“ eine Kombination von Übergewicht und Adipositas. Die Daten umfassen Menschen im Alter von 15 und darüber in 177 Ländern (ein Gebiet, das die überwiegende Mehrheit der Weltbevölkerung umfasst).

Worldwatch Institute (14. Juni 2011). Abgerufen am 11. März 2019 von http://vitalsigns.worldwatch.org/vs-trend/levels-overweight-rise

Einstiegsfragen

- Was teilt uns das Worldwatch Institute mit? Beschreiben Sie* es mit Ihren eigenen Worten.
- Erklären Sie die Schlussfolgerungen unter Verwendung der Daten.
- Welche Gründe finden Sie für diese Veränderungen im BMI?
- Untersuchen Sie die Berechnung des BMI für einen Menschen, der übergewichtig ist oder sogar adipös.
- Was bedeutet das Zitat „obwohl die Gesamtzahl der Erwachsenen in diesen acht Jahren um nur 11 Prozent gestiegen ist“?

Weiterführende Fragen

- Wie hoch war die Anzahl aller Menschen in den untersuchten Ländern und Altersgruppen?
- Welche Unterschiede würden Sie zwischen Entwicklungs- und Industrieländern erwarten? Gibt es einen Unterschied zwischen Frauen und Männern?
  Online abgerufen am 9. Dezember 2018: http://vitalsigns.worldwatch.org/vs-trend/levels-overweight-rise

Halbierung des Anteils unterernährter Menschen (1990–2015) – Ziel 1c der Millenniumentwicklungsziele (MDGs)

Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass etwa 795 Millionen Menschen weltweit unterernährt sind. Das bedeutet, dass fast einer von neun Menschen nicht genug zu essen hat. Die große Mehrheit von ihnen (780 Millionen Menschen) lebt in Entwicklungsregionen. Hochrechnungen zeigen jedoch beim Anteil der unterernährten Menschen in Entwicklungsregionen einen Rückgang um fast die Hälfte an, von 23,3 Prozent im Zeitraum 1990 bis 1992 auf 12,9 Prozent in den jahren 2014 bis 2016.

(The Millennium Development Goals Report, 2015)

Einstiegsfragen

- Berichten Sie einander, was Sie im Diagramm unten erkennen.
- Recherchieren Sie, wie der Begriff „unterernährt“ definiert wird – warum wird er Ihrer Ansicht nach so definiert?
- Welche Nachhaltigen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen werden hier angesprochen?
- Wie viele Menschen gab es auf der Welt zwischen 2014 und 2016?
  Wie viele waren es zwischen 1990 und 1992?

Weiterführende Fragen

- Was ist wichtiger, der Anteil unterernährter Menschen oder die tatsächliche Anzahl unterernährter Menschen? Entwickeln Sie für jede der Antworten ein Argument.
- Können Sie eine begründete Vorhersage treffen? Auf der Grundlage dieser Grafik: Welche Entwicklung erwarten Sie in den Jahren bis 2030?

Verbindende Fragen

- Vergleichen Sie die Anzahl der unterernährten Menschen mit der Zahl der Übergewichtigen, z. B. für 2010.
- In den Industrienationen finden wir den Begriff „Untergewicht“. Recherchieren Sie die unterschiedlichen Definitionen von „Untergewicht“ und „Unterernährung“ (eine Definition von Untergewicht ist ein BMI unter 18,5).
- Entwerfen Sie eine Präsentation, die die Probleme von BMI und Mangelernährung aufgreift. Verwenden Sie Beispiele von Menschen mit der gleichen Größe, aber unterschiedlichem Gewicht, um die Kategorien Übergewicht, Untergewicht etc. zu illustrieren (oder verwenden Sie Beispiele von Menschen mit dem gleichen Gewicht und unterschiedlicher Größe).

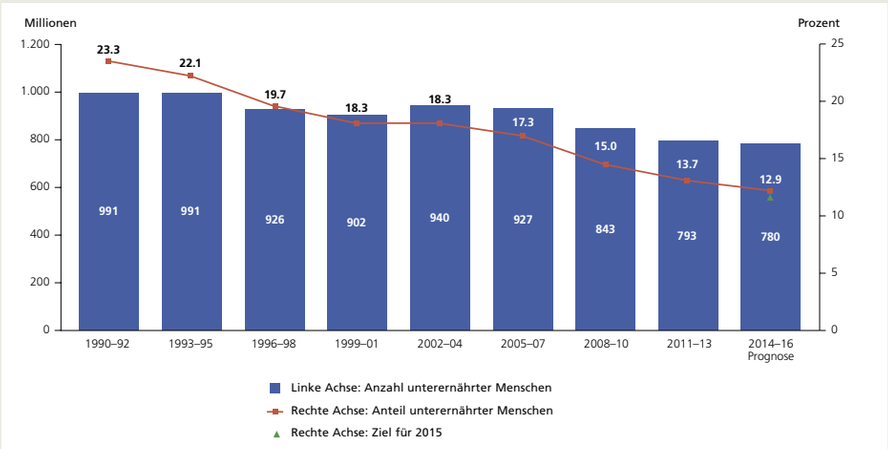


Abbildung 4: Anzahl und Anteil der unterernährten Menschen in Entwicklungsregionen, von 1990–1992 bis 2014–2016
Online abgerufen am 10. Dezember 2018: www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf, S. 20

** Die Schülerinnen und Schüler werden in diesem Beispiel mit „Sie“ angesprochen, da es auch in Altersgruppen oberbalb der 8. Klasse als Anregung dienen kann.*

3.2

BEISPIEL 2
Form und Fläche

Math-Magic – Book 4 wurde vom indischen National Council of Educational Research and Training (NCERT, 2007) veröffentlicht. Dieses Buch von 170 Seiten enthält das, was von neunjährigen Schülerinnen und Schülern in Indien erwartet wird, und ist pro Exemplar für 30 Rupien (weniger als 0,50 Euro) erhältlich. Es ist eher um Kontexte als um mathematische Konzepte aufgebaut. Der erste Kontext ist z. B. eine Geschichte über Mauerwerk. Das Kapitel hat zwölf Seiten und soll die Lernenden zum Zählen großer Zahlen anregen, zur Wahrnehmung von Symmetrie, zu perspektivischem Zeichnen, dem Entwurf von Bögen und Dreiecken unter Verwendung von rechteckigen Ziegeln, zu Schätzungen, Messungen und Multiplikationen. (Eine genauere Beschreibung des Buches und anderer aus der gleichen Serie enthält Anita Rampals Plenumsvortrag auf der Mathematics Education and Society Conference 2015. Sowohl ihr Artikel als auch ihre Rede dazu sind auf der Konfernz-Website zu finden: Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://mescommunity.info*)

In Beispiel 2 verwenden wir den gleichen Kontext für eine mögliche Schulbuchseite, auf der Konzepte für Mosaik-, Fliesen- und Ziegelarbeiten entwickelt werden. Der einführende kursiv gedruckte Absatz ist eine Kopie aus dem Schulbuch *Math-Magic*. Das Foto zeigt eine Ziegelsetzung, die dem Muster ähnelt, das die Maurer der Jagriti-Schule angefertigt haben. Das Beispiel verbindet die SDG 9 und SDG 10 der Vereinten Nationen (Innovation und Verringerung von Ungleichheiten). Die Geschichte kann zum Abbau von Ungleichheiten beitragen, weil sie die Fähigkeiten von marginalisierten Menschen zeigt und sie als Innovatoren präsentiert, die für ihre Gemeinschaften neue Strukturen schaffen.

ÜBERLEGUNGEN FÜR AUTORINNEN UND AUTOREN VON SCHULBÜCHERN

2A Mathematikschulbücher können um Kontexte oder um mathematische Konzepte oder Verfahrensweisen herum organisiert sein. Ein Vorteil des Aufbaus um Kontexte ist, dass dann mehr Details zum Kontext entwickelt werden (was wiederum gut ist für das Verständnis der sozio-kulturellen Situation) und dass mehr mathematische Verbindungen aufgebaut werden können. Symmetrie steht z. B. in Verbindung mit Messungen, Schätzungen sind mit Form und Multiplikation verbunden, und Schätzungen spielen auch in anderen Bereichen der Mathematik eine Rolle. Diese Verbindungen sind wichtig für die Entwicklung von systemischem Denken. Eine Sorge mag sein, dass die Lehrenden eine höhere mathematische Kompetenz brauchen, um bei den Lernenden die Entwicklung mathematischer Fertigkeiten zu fördern, wenn das Unterrichtsmaterial den Kontext in den Vordergrund zu stellen scheint. Die mathematische Kompetenz der Lehrenden wird aber zunehmen, wenn sie die Lernenden zu vielfältigen Kontexten führen, genauso wie die Kompetenz der Kinder wachsen wird. Die Alternative wäre, vereinfachte und engere Konzepte zu verwenden, die die Entwicklungsmöglichkeiten von Lehrenden und Lernenden einschränken.

Ein Vorteil des Aufbaus von Mathematikschulbüchern um Kontexte ist, dass dann mehr Details zum Kontext entwickelt und mehr mathematische Verbindungen aufgebaut werden können.

Leitlinie – Kontext hervorheben

2B Die Kosten der Schulbücher beeinflussen ihre Verfügbarkeit – ein Thema der sozialen Gerechtigkeit.

Leitlinie – Zugang zu Schulbüchern

Das erste Kapitel von *Math-Magic – Book 4* zeigt schöne Architekturfotos eines 300 Jahre alten Grabmals in einer Region Indiens, wo Muslime in der Minderheit sind und ihre technischen Fertigkeiten normalerweise nicht anerkannt werden. Im Text werden die Fertigkeiten der muslimischen Architekten dieses Grabmals und die Geschicklichkeit zeitgenössischer muslimischer Maurer bewundert, die wunderschöne Kacheln für die Jagriti-Schule in Murshidabad geschaffen haben. Der Text geht darauf subtil ein – er lenkt die Aufmerksamkeit nicht explizit darauf, wie diese Geschichte ein Gegenbeispiel zu den in der Region vorherrschenden Erzählungen schafft. So sagt er nicht etwa: „Seht her, wie geschickt und kreativ diese Mulime sein können."

2C Durch die Auswahl historischer Kontexte für mathematische Probleme können wir Mehrheiten- oder Minderheitenkulturen als heroisch darstellen (wenn sie besondere Fertigkeiten und Tatkraft zeigen) oder als passiv porträtieren. Diese Auswahl beeinflusst subtil die Sicht der Lernenden auf Menschen aus diesen Bevölkerungsgrup-

BEISPIEL 2

Schönheit und Effizienz

Dies ist die wahre Geschichte der Jagriti-Schule in Murshidabad (West-Bengalen). Als das Gebäude errichtet wurde, gab es einen Plan, der Ziegelmuster für Boden und Wände vorsah. Jamaal, Kaalu und Piyaar waren als Maurer dafür zuständig. Sie suchten nach neuen Ideen für das Schulgebäude. So gingen sie mit ihren Freunden zum alten Grabmal des Murshid Kuli Khan. Die Maurer kamen tief beeindruckt zurück. Jamaal sagte: „Oh! Damals haben sie so viele interessante Ziegelmuster verwendet. Wir haben die alle vergessen! Lasst uns ein paar schöne Muster für den Boden dieser Schule entwerfen." Jeder der Maurer entwarf ein anderes Ziegelmuster.

1. Zeichne weitere Muster, die du mit rechtwinkligen Ziegeln (wie in der Abbildung) gestalten kannst.
2. Welche anderen Ziegelformate könnten als Bodenbelag verwendet werden?
3. Miss die Winkel dieser Ziegel, die den Boden bedecken sollen.
4. Ermittle die Summe aller Winkel, die sich an einem Punkt in deinen Ziegelmustern treffen.

Seit Tausenden von Jahren haben die Menschen für die Mauern und Fußböden ihrer Bauwerke Ziegel oder Fliesen verwendet. Dabei ist es wichtig, Lücken zu vermeiden. Architekten möchten außerdem, dass es schön aussieht. In unterschiedlichen Kulturen werden häufig einzigartige Muster bevorzugt. Muslimische Architektur ist bekannt für ihre vielgestaltigen Fliesenmuster. Das Muster auf diesem Foto ist einfach und sehr praktisch.

In der Mathematik wird der Begriff „fliesen oder kacheln" verwendet, um über das Studium von Formen zu sprechen, die nebeneinander gelegt werden können, um eine Fläche vollständig ohne Lücken auszufüllen. Die Summe der Winkel an jedem Punkt, wo die Flächen zusammenstoßen, muss 360˚ sein, ein vollständiger Kreis.

5. Nutze dein Wissen über Winkel, um zu entscheiden, ob es möglich ist oder nicht, folgende Formen flächendeckend zu fliesen:
   a) ein Quadrat
   b) ein gleichmäßiges Fünfeck
   c) ein gleichmäßiges Sechseck
   d) irgendein Dreieck
6. Entwirf die Fliesung eines Bodens von einem Raum, der dir gefällt. Bedenke die Winkel an den Berührungspunkten der Fliesen. Entscheide dich für Farben. Beschreibe in einem Absatz die Winkel deines Entwurfs und den künstlerischen Eindruck, den du vermitteln willst.
7. Erweiterung: Erstelle eine Liste von Orten, an denen du Rechtecke gesehen hast. Welche von ihnen sind natürlich und welche von Menschen gemacht? Warum sind Menschen so interessiert an Rechtecken?

Quelle: Online abgerufen am 10. Dezember 2018: www.flickr.com/photos/mattimattila/7013371275

pen und gibt die Möglichkeit, den vorherrschenden Geschichten etwas entgegenzusetzen. Die Lernenden halten jedoch eine solche Auswahl möglicherweise für lächerlich, wenn diese Geschichten fiktiv sind oder wenn der Text die Fertigkeiten überbetont. Wahre Geschichten sind zu bevorzugen, besonders wenn sie gut dokumentiert sind. Wie in 1a erwähnt, regen reale Daten und Geschichten die Lernenden an, selbst Mathematik in ihren Vorhaben anzuwenden.

Leitlinien – Reale Zusammenhänge und Hinweise auf Initiativen und Aktivitäten

2D Wie in 1D gezeigt, ist es wichtig, darüber nachzudenken, wie die Auswahl von Kontext und Protagonist die Lernenden aus unterschiedlichen demographischen Guppen im Unterricht beeinflussen wird. In diesem Fall kann man sich vielleicht fragen, wie sich ein muslimischer Schüler oder das Kind eines Maurers fühlen wird. Beispiel 2 wurde geschrieben, um die menschliche Gestaltungskraft zu feiern, und deshalb ist es schwer vorstellbar, dass sich jemand dadurch geringgeschätzt fühlt.

Leitlinie – Sensibilität für soziale Ausgrenzungen

2E Es ist immer wichtig, darüber nachzudenken, wohin der Text die Aufmerksamkeit der Lernenden lenkt. Wie in 1E erwähnt, kann sich eine Autorin oder ein Autor dafür oder dagegen entscheiden, die mathematischen Verfahren explizit zu erwähnen. In diesem Fall freuen sich die Menschen in der Geschichte über die Genialität anderer, und das ist eine Möglichkeit, mathematische Handlungen zu identifizieren. Aufgabe 7 in Beispiel 2 fordert die Lernenden ausdrücklich dazu auf, über Menschen nachzudenken, die mit Geometrie arbeiten.

Leitlinie – Hinweise auf Initiativen und Aktivitäten

2F Es ist wichtig, daran zu denken, wie mathematische Aufgaben zwischen bestimmten Kontexten und dem Abstrakten wechseln können. Beispiel 2 wechselt zwischen dem Speziellen und dem Allgemeinen hin und zurück. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Lernenden über ihre Abstraktionen und Generalisierungen im Sinne ihrer Verwendung in bestimmten Kontexten nachdenken. Dadurch werden sowohl Fähigkeiten zur Generalisierung entwickelt als auch, hoffentlich, die Gefahr von Abstraktionen vermieden, weil die Abstraktionen durchweg mit Kontexten verbunden werden.

Leitlinien – Komplexität und Interdisziplinarität

Die Aufgaben in Beispiel 2 laden die Lernenden ein, Formen zu entwerfen, die ihnen ästhetisch gefallen und/oder die ihren praktischen Bedürfnissen entsprechen. Dies ist mit den technischen Fertigkeiten des Messens von Winkeln und mit der abstrakten Idee verbunden, dass die Winkel an einem Punkt, an dem die Fliesen zusammentreffen, die Summe von 360˚ ergeben müssen. Dieses allgemeine Prinzip lässt sich auf verschiedene bekannte Formen und auf die speziellen Formen anwenden, die die Lernenden für ihre Entwürfe auswählen.

3.3

BEISPIEL 3
Algebra

Das folgende Beispiel soll die Verankerung von BNE im Algebra-Lehrplan verdeutlichen.

ÜBERLEGUNGEN FÜR AUTORINNEN UND AUTOREN VON SCHULBÜCHERN

3A Die Grammatik des Unterrichtsmaterials ist von Bedeutung. Dieses Kapitel wurde auf traditionelle Weise verfasst, ohne erkennbaren Bezug zu den Autorinnen und Autoren. Das entspricht auch dem Schreibstil der anderen Kapitel. Der nächste Absatz jedoch verwendet eine andere Sprache, in der die Autorinnen und Autoren durch Pronomina der 1. Person auf sich selbst verweisen (ich, mein, mich, wir, unser, uns). Ein „ich“ oder „wir“ erinnert die Leserinnen und Leser daran, dass die Autorinnen und Autoren eine bestimmte Perspektive einnehmen und dass andere Sichtweisen möglich sind. Diese Stimmen in der ersten Person helfen auch, die Verbindung zwischen Entscheidungen und Zielen zu verstehen. Sie helfen, die Sympathie oder Empathie der Autorinnen und Autoren für ihre Erfahrungen zu erkennen. Es gibt einige wenige Mathematikschulbücher, die in der ersten Person geschriebene Texte enthalten (z. B. Small, Grant McLoughlin, Kirkpatrick, Wagner & Zimmer, 2007). Einem Interesse an Nachhaltiger Entwicklung und Frieden wäre durch Texte, in denen die Sicht der Autorinnen und Autoren deutlich wird, gut gedient. Sie unterstreichen die Bedeutung von Partizipation und Verantwortung – universelle Grundsätze der Nachhaltigen Entwicklung.

Leitlinie – Hinweise auf Initiativen und Aktivitäten

In dieses Kapitel wollten wir ein Beispiel aufnehmen, das ein wichtiges mathematisches Konzept entwickelt, das sich relativ schwer mit Nachhaltiger Entwicklung oder Frieden in Verbindung bringen lässt. Aus unseren eigenen Erfahrungen beim Verfassen von Texten wussten wir, dass bestimmte mathematische Themen besser als andere zu Überlegungen leiten, Werte, pädagogische Ansätze oder allgemeine Strukturen zu verankern. Algebra lässt sich relativ schwer mit Frieden und Nachhaltiger Entwicklung in Verbindung bringen, denn sie ist von ihrer Natur her ein Schritt in die Abstraktion. Mit anderen Worten: Algebra ist eines der wichtigsten Werkzeuge, um kontextunabhängig zu arbeiten (im Gegensatz zur Wertschätzung lokalen Wissens und zu Partizipation – beides universelle Grundsätze Nachhaltiger Entwicklung). Wie wir zu Beginn des Kapitels erläutert haben, liegt in der Abstraktion eine Gefahr, aber auch ein Wert. Eine wichtige Initiative in der mathemati-

schen Bildung ist das Algebra-Projekt, das von Bob Moses entwickelt wurde, um Ungerechtigkeiten beim Zugang zu höherer Mathematik in den USA zu beseitigen. In diesem Zusammenhang ist „Algebra" der Titel eines Highschool-Kurses, der Algebra und andere Themen umfasst. Das Algebra-Projekt fördert gute pädagogische Ansätze in Algebra und anderen Themen. Der Name „Algebra-Projekt" bezieht sich eher auf den Kurs als auf Algebra selbst. Der Kurs verschafft Zugang zu höherer Bildung, und deshalb ist es wichtig, die Teilnahme und den Erfolg im Kurs auch marginalisierten Gruppen zu ermöglichen.

Beispiel 3 war auch aus einem anderen Grund am schwierigsten zu schreiben. Es ist ein Beispiel für eine ausführliche Erläuterung, wohingegen die anderen Beispiele Aufgaben für Schülerinnen und Schüler sind (die als Beispiele, Übungen oder Anwendungen verwendet werden können).

3B Die meisten Materialien in Mathematikschulbüchern enthalten einige einführende Erläuterungen. Textaufgaben und Anwendungen (wenn sie als Beispiele oder in Übungen verwendet werden) führen leichter zur Verankerung von Nachhaltiger Entwicklung, denn sie regen die Lernenden zu Antworten an. Einführende Erläuterungen erklären den Lernenden Dinge und präsentieren typischerweise eine bestimmte Sichtweise. Das widerspricht eigentlich der BNE-Kompetenz. Dennoch sind einige Informationen notwendig, um zur Beteiligung einzuladen. So beginnen auch die obigen Beispiele 1 und 2 mit einigen Informationen, bevor die Lernenden aufgefordert werden, etwas zu tun.

Leitlinie – Den Dialog eröffnen

Beispiel 3 soll Lernende aus Klasse 5 oder 6 in das Konzept einer Variablen einführen. Das Beispiel entwickelt die Idee einer Variablen und verwendet einen Kontext von ungleichem Zugang zu Wasser – der sich auf das SDG 6 (sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen) bezieht. Im größten Teil der Erläuterungen ist dieser Kontext nicht besonders relevant für die Mathematik. Dies ändert sich aber mit den abschließenden Fragen, bei denen zwei Situationen verglichen werden. Wenn die Lernenden gebeten werden, die neue mathematische Notation zu verwenden, um die gewünschte Situation zu beschreiben, müssen sie die Mathematik mit ihren Vorstellungen von Gleichheit in Verbindung bringen. Die Menschen in diesem imaginären Kontext verwenden diese Variable oder die Algebra nicht, um Ungleichheit anzusprechen. Der Beispieltext lädt die Lernenden aber ein, Algebra zu nutzen, um Ungleichheit zu beschreiben und darzustellen, und leitet sie an, wie man das am besten machen kann.

3C Jede Mathematikstunde, die einen mit Frieden oder Nachhaltiger Entwicklung verbundenen Kontext nutzt, eignet sich für fachübergreifende Diskussionen. Der Text in Beispiel 3 kann auch als Stichwort für Lernziele in gesellschaftwissenschaftlichen Fächern gelten. Autorinnen und Autoren von Mathematikschulbüchern profitieren von den SDGs der Vereinten Nationen. Sie können überlegen, wie diese Ziele mit den Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler, die das Buch nutzen werden, in Verbindung stehen. Beispiel 3 verwendet einen fiktiven Kontext, anders als die ersten beiden Beispiele in diesem Kapitel (siehe 1A).

Leitlinie – Reale Kontexte

3D Wie im Falle von Beispiel 1 (siehe 1D) hat dieses Beispiel das Potenzial, unangenehm für die Lernenden zu werden. Kinder mit schlechtem Zugang zu Trinkwasser werden sich wegen der Armut ihrer Familien schämen, während andere mit gutem Zugang zu Wasser vielleicht wegen ihrer relativen Privilegien in eine unangenehme Situtation kommen. Der Text in diesem Beispiel urteilt nicht; er kritisiert weder Wohlstand noch Armut. Es ist angemessen, solche Urteile den Lehrerinnen und Lehrern in ihrem Kontakt mit den Lernenden zu überlassen.

Jede Mathematikstunde, die einen mit Frieden oder Nachhaltiger Entwicklung verbundenen Kontext nutzt, eignet sich für fachübergreifende Diskussionen.

Leitlinie – Sensibilität für soziale Ausgrenzungen

3E Wie in 2B gesagt wird, ist der Zugang zu Unterrichtsmaterialien wichtig, aber dabei geht es um mehr als nur die Kosten für die Schulbücher. Zugang bezieht sich auch auf die Fähigkeit der Leserinnen und Leser, die Kontexte zu verstehen. Wenn die Kontexte für Mathematikschulbücher ausgewählt werden, ist es wichtig, Situationen zu verwenden, die die Lernenden auch verstehen, und soziale Spannungen, die mit ihren Sorgen zu tun haben. Natürlich ist dies eine Herausforderung, wenn der Text für einen breiten Gebrauch erstellt wird. Beispiel 3 richtet sich an Kinder in Indien.

Leitlinien – Zugang zu Schulbüchern und aktuelle Themen

3F Eine weitere Bedeutung von „Zugang" bezieht sich auf die verwendete Sprache. Unsere Beispiele sind (ursprünglich) in Englisch, das für viele Schülerinnen und Schüler der Mathematik nicht die Erstsprache ist. Es ist wichtig, Materialien bereitzustellen, die die Lernenden lesen können. Das bedeutet, Sprachen zu verwenden, die sie fließend

BEISPIEL 3

Eine Beziehung herstellen

Quelle: Online abgerufen am 10. Dezember 2018: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19202480

Seht euch das Gefäß (ghada) im Bild an. In den Wintermonaten füllt es Kumar einmal täglich mit Wasser an der einzigen Zapfstelle in seiner Gegend, die öffentliches Wasser für weitere 20 Familien liefert. Manchmal schafft es Kumar, seine ghada vollständig zu füllen und manchmal nur bis zur Hälfte, bis aus dem Wasserhahn nichts mehr herauskommt.

Kumars vierköpfige Familie hat für den ganzen Tag nur das Wasser zum Trinken und Kochen, das er in seiner ghada mit nach Hause bringt. In Arunas Haus, in einer teuren Mittelklasse-Wohnanlage in der Nähe, gibt es immer Wasser. Arunas Familie verbraucht zum Kochen und Trinken zehnmal so viel Wasser am Tag wie Kumars.

- Wenn Kumars Familie 1 Liter pro Tag verbraucht, verbraucht Arunas Familie 10 x 1 Liter am Tag.
- Wenn Kumars Familie 2 Liter pro Tag verbraucht, verbraucht Arunas Familie 10 x 2 Liter am Tag.
- Wenn Kumars Familie 7 Liter pro Tag verbraucht, verbraucht Arunas Familie 10 x 7 Liter am Tag etc.
- Erkennt ihr das Muster?
- Wie würdet ihr das schreiben?

Das Verhältnis zwischen den zwei Mengen kann folgendermaßen festgehalten werden:

Die Menge, die Arunas Familie täglich verbraucht = 10 x die Menge, die Kumars Familie an einem Tag verbraucht.

Wenn ihr häufig über dieses Verhältnis schreiben oder sprechen wollt, wäre es gut, eine kürzere Darstellungsform zu haben, als diese lange Gleichung. Wir können die Menge an Wasser, die Arunas Familie täglich verbraucht, durch den Buchstaben a kennzeichnen, und die Menge, die Kumars Familie am gleichen Tag verbraucht, durch den Buchstaben k. Arunas Familie verbraucht a Liter täglich, und Kumars Familie verbraucht k Liter täglich.

- Dann kann man das Verhältnis so darstellen: $a = 10k$
- Wenn also $k = 5$ ist, dann ist $a = 10 \times 5 = 50$
- Wenn $k = 3{,}5$ ist, dann ist $a = 10 \times 3{,}5 = 35$

Hier bezeichnet k eine unbekannte Menge. Habt ihr eigentlich bemerkt, was mit dem Wert von a passiert, wenn sich der Wert von k ändert? Er ändert sich auch (ist variabel). Noch einmal: Wenn der Wert von k sich ändert, was passiert dann mit dem Wert von a? Beide Werte ändern sich auf eine Weise, die das Verhältnis zwischen a und k unverändert lässt. Weil sich die Werte von a und k ändern, nennt man sowohl a als auch k Variablen, d. h., ihre Werte variieren.

Wenn du dir jetzt das Verhältnis $a = 10k$ anschaust, wirst du erkennen, dass Kumars Familie nur ein Zehntel der Menge Wasser pro Tag hat verglichen mit Arunas Familie.

$k = a \div 10$ oder $k = a/10$

Nach einigen Monaten ist der Sommer da, und Arunas Familie fängt an, noch mehr Wasser zu verbrauchen, während Kumars Familie noch weniger bekommt als vorher. Arunas Familie verbraucht, 25 Mal so viel Wasser, wie Kumars Familie täglich zur Verfügung steht.

- Wie würdest du dieses Verhältnis mit Variablen darstellen?
- Hältst du es für richtig, dass manche Familien so wenig Wasser bekommen, während andere sehr viel mehr Wasser erhalten? Diskutiere das mit deinen Freunden.
- Welche Regel der Wasserverteilung hättest du gerne in deiner Gemeinde? Schreibe es auf und gebrauche Variablen.

sprechen, und auch ein Vokabular und Satzstrukturen, die sie gut verstehen können. Beispiel 3 folgt eher einer umgangsprachlichen Variante im Unterschied zu vielen anderen Mathematikbüchern.

Leitlinie – Zugang zu Schulbüchern

Dieses Beispiel führt die Lernenden ein in die zentrale Idee der Algebra, die von Natur aus ein Schritt in die Abstraktion ist. Die Aufgaben am Schluss verbinden Gerechtigkeitsfragen mit Darstellungsformen der Algebra. So müssen Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, algebraische Notation richtig anzuwenden, und sie werden angeregt, darüber im Kontext einer sozialen Situation nachzudenken, motiviert durch einen Sinn für Gerechtigkeit.

3.4

BEISPIEL 4
Modellieren und vorhersagen

Die anderen vier Beispiele in diesem Kapitel richten ihren Fokus auf Gerechtigkeitsfragen. In Beispiel 4 geht es um die Reaktion des Menschen auf Herausforderungen der Umwelt, insbesondere auf die SDGs 13 (Maßnahmen zum Klimaschutz) und 15 (Leben an Land). Das Beispiel stammt aus einer Arbeit über Taifun-Daten, die im Rahmen der Lesson-Study-Tradition durchgeführt wurde. Es wurde 2013 in Thailand auf dem APEC-Khon Kaen International Symposium unter dem Titel „Innovationen im Mathematikunterricht durch Herausforderungen des Lesson-Study-Konzepts zur Notfallvorbereitung" vorgestellt. Diese Jahreskonferenz, gesponsert durch die Asia Pacific Economic Cooperation (APEC), ist ein Beispiel für die wachsende globale Sensibilität für die SDGs der Vereinten Nationen. Auf den Konferenz-Websites (Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2013* und online abgerufen am 10. Dezember 2018: *www.crme.kku.ac.th/apec-thai2013.html*) sind noch weitere Unterrichtsbeispiele zu Taifunen und anderen Notfallvorsorgesituationen zu finden. Die Mathematik von Beispiel 4 wurde in einem zusätzlichen E-Book (verfügbar unter, online abgerufen am 10. Dezember 2018: *www.crme.kku.ac.th/apec-thai2013.html* über den Link „Expectation of some Natural Laws by Using Mathematics – Analysis of Typhoon's data") von Nobuaki Kawasaki und Masami Isoda weiterentwickelt. Dieses E-Schulbuch verwendet Daten, die von der Japan Meteorological Agency veröffentlicht wurden (Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php*).

ÜBERLEGUNGEN FÜR AUTORINNEN UND AUTOREN VON SCHULBÜCHERN

4A Der Bildungskontext ist ein bedeutender Faktor für die Konstruktion von Schulbuchtexten, die diese Traditionen aufgreifen. Beispiel 4 folgt einer japanischen Tradition der Untersuchung, in der die Lernenden bei einem einzigen komplexen Problem verweilen. Durch die Lehrkraft angeleitet, stellen sie über einen Zeitraum von einer oder mehreren Unterrichtsphasen eine Verbindung zwischen ihren eigenen Erfahrungen und dem Problem her und schlagen verschiedene Möglichkeiten vor, sich den gestellten Fragen zu nähern. Deshalb funktioniert das im Text zu Beispiel 4 erkennbare Vorgehen vielleicht nicht so gut in einem Kontext, in dem die Lernenden und Lehrenden noch nicht mit dieser Form der vertieften Nachforschung vertraut sind. Es ist aber diese Form der Erforschung, die BNE gut aufgreift, und deshalb lohnt es sich zu überlegen, was ein Schulbuch zur Entwicklung eines solchen Ansatzes beitragen kann.

Leitlinie – Komplexität

Dieses Beispiel verwendet Wetterdaten, um die Lernenden an das mathematische Verfahren der Vorhersage heranzuführen. Es wurde für Schülerinnen und Schüler der 10. Klasse entwickelt. Der Text leitet die Lernenden durch Verfahren, wie sie in der Meteorologie, dem Ingenieurwesen und in der Planung verwendet werden, um Entscheidungen aufgrund von Wetterlagen und Klimastrukturen zu treffen. Er thematisiert sphärische Geometrie, verwendet Box-Plots und verdeutlicht die Rolle von Mathematik als nützliches Werkzeug angesichts von Katastrophen.

4B Jeder Kontext hat das Potenzial zu tieferen Verbindungen mit den Zielen der Nachhaltigen Entwicklung. In diesem Beispiel bezieht sich der Text explizit auf das Leben an Land, ist aber natürlich mit einer tieferen Frage nach den Ursachen verbunden. In diesem Fall ist Klimawandel ein Faktor. Wie in anderen mathematischen Kontexten können die Lehrerinnen und Lehrer ihre Schü-

„…wir brauchen das nicht mit 100%iger Genauigkeit"

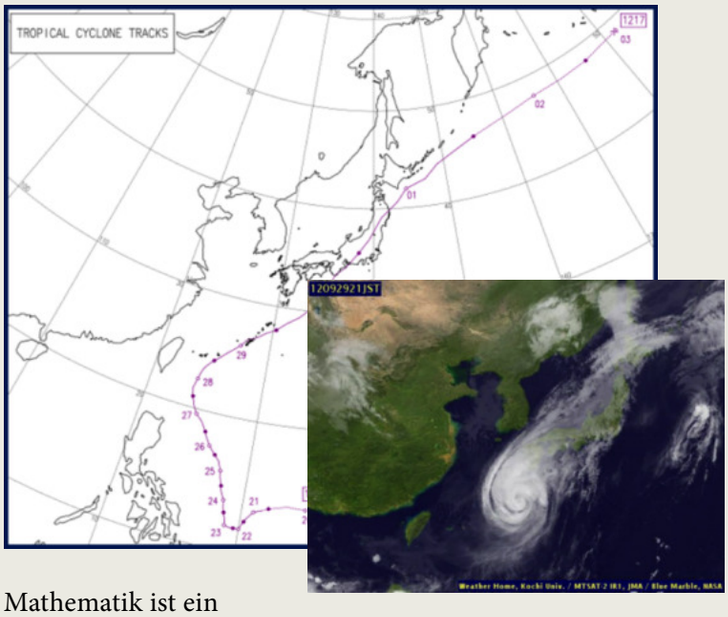
BEISPIEL 4

Wie können wir uns auf einen Taifun vorbereiten?

Dies sind Bilder von einem Taifun in Ostasien. Die Punkte und Zahlen auf der Karte zeigen das Zentrum des Taifuns an jedem Tag auf seiner Zugbahn.

1. Wo wird der Taifun schneller? Wie würden Sie das erklären? (Versuchen Sie, modellhaft die Bewegung durch Schätzung der Winkel vom Zentrum der Erde für jeden Tag abzubilden. Dabei können Sie die Linien der Längen- und Breitengrade für Ihre Schätzungen nutzen.)

2. Stellen Sie sich vor, wie viel Niederschlag dieser Taifun bringt. Erläutern Sie, wie Sie zu Ihren Schlussfolgerungen gekommen sind. (Berücksichtigen Sie die Größe der Taifun-Wolke. Welche Fläche deckt sie ab? Welche Annahmen machen Sie über die Wassermenge in dieser Wolke?)



Mathematik ist ein notwendiges Werkzeug zur Vorhersage zukünftiger Ereignisse. Für solche Vorhersagen sind Annahmen nötig, und deshalb ist es wichtig, sich der Annahmen Ihres eigenen mathematischen Modells bewusst zu sein oder der Modelle, von denen Sie lesen.

Hier noch ein paar weitere Daten über den gleichen Taifun. Die Karte rechts unten zeigt seine Zugbahn und der Box-Plot die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in Nagoya und Shizuoka. Die Tabelle verzeichnet den Stationsdruck (sp), die durchschnittliche Windgeschwindigkeit (aws) und die maximale unmittelbare Windgeschwindigkeit (miws) bei Annäherung und Abzug des Taifuns.

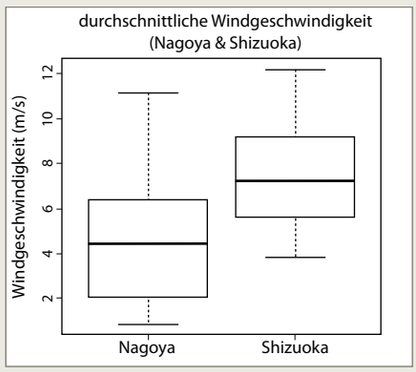
1. Wenn Sie in Toyohashi sind, in der Zugbahn des Taifuns, wohin würden Sie evakuieren? Nach Nagoya oder nach Shizuoka?

2. Welche Information wird von jeder der Abbildungen besonders gut vermittelt?

Mathematik hilft uns, begründete Entscheidungen zu treffen. Messungen können in Diagrammen und Tabellen dargestellt werden, um datengestützte Hypothesen und intelligente Entscheidungen zu ermöglichen.

	A	B	C
1	**sp**	**aws**	**miws**
2	999.8	3.8	6.6
3	999.4	4.8	8.9
4	998.9	4.3	7.6
5	998.8	5.0	12.1
6	998.4	4.9	13.0
7	997.8	5.0	10.8
8	997.1	4.4	10.5
9	997.4	6.8	12.7
10	996.9	6.9	16.3
11	995.8	7.2	12.4
12	995.8	8.2	17.4
13	995.4	10.5	16.0
14	994.4	8.9	17.3
15	994.3	7.0	16.3
16	994	5.6	16.4
17	993.6	5.1	15.0
18	993.3	6.1	16.0
19	992.9	6.0	15.2
20	992.5	6.8	16.9
21	992.2	10.7	23.7
22	991.8	11.2	24.7
23	992.1	10.6	23.9
24	991.8	9.2	23.9
25	991.7	10.2	23.7

	A	B	C
26	991.6	9.1	20.6
27	991	8.9	19.1
28	990.8	7.1	22.8
29	990.3	7.2	18.1
30	990.4	7.9	18.6
31	990.5	11.3	25.4
32	990.6	9.5	20.9
33	990.7	7.5	20.4
34	991.1	9.8	23.7
35	991.9	12.2	24.4
36	992.4	10.1	19.1
37	992.9	9.5	19.8
38	993.6	9.9	20.1
39	994.3	8.8	16.8
40	99.4.9	8.0	17.0
41	995.5	6.9	12.2
42	996	7.2	13.9
43	996.2	6.8	13.2
44	996.6	7.4	14.1
45	996.9	6.1	13.7
46	997.2	5.1	13.3
47	997.9	4.7	9.8
48	998.1	5.7	12.5
49	998.9	5.4	11.1
50	999.7	5.3	13.3



Satellitenaufnahme: Online abgerufen am 10. Dezember 2018: http://weather.is.kochi-u.ac.jp, andere Abbildungen: Online abgerufen am 11. März 2019: http://www.crme.kku.ac.th/apec-thai2013.html

lerinnen und Schüler aber auch zu einem Diskurs über die Ursachen führen. Durch solche vertiefte Auseinandersetzungen können weitere SDGs erforscht werden und/oder weitere mathematische Möglichkeiten. Der Schulbuchtext braucht die Lehrkräfte nicht dorthin zu führen, aber es besteht die Möglichkeit dazu. Autorinnen und Autoren sollten abwägen, wie tief sie die Lernenden durch ihre Fragestellungen in die Problematik einführen wollen.

Leitlinie – Den Dialog eröffnen

4C Der Weg, auf den ein Text die Lernenden führt, hat starke Auswirkungen darauf, wie sie über ihre eigene Einstellung hinsichtlich Mathematik, aber auch im Hinblick auf menschliche Herausforderungen denken. Am besten sollten Kontexte verwendet werden, durch die die Lernenden in der Rolle von jemandem handeln, der Führungsverantwortung für konstruktive Maßnahmen übernimmt. Im Beispiel 4 spricht die Aufgabe die Lernenden als Analyseexpertinnen und -experten an (nicht notwendigerweise als potenziell Betroffenene des Taifuns), die andere beraten, was sie angesichts unmittelbarer Gefahr tun sollten. Die Schülerinnen und Schüler kommen in die Rolle von Expertinnen und Experten mit mathematischen Fachkenntnissen und von Verbündeten betroffener oder potenziell zu Schaden kommender Menschen.

Leitlinie – Hinweise auf Initiativen und Aktivitäten

Weitere Überlegungen für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern

Wie in 1A angesprochen, verwendet dieses Beispiel reale Daten und sendet so die Botschaft, dass die Lernenden ihre mathematischen Fertigkeiten nutzen können, um anstehende Probleme zu bearbeiten. So gibt dieses Beispiel die verwendeten Quellen an, um ihre Echtheit zu betonen und die Fähigkeit der Lernenden zu stärken, im Bedarfsfall selbst relevante Daten zu finden. Im Unterschied zu anderen Beispielen in diesem Kapitel stellt Beispiel 4 Mathematik explizit als ein menschliches Anliegen dar (siehe 1E) und spricht die Lernenden als Fachleute an, die Mathematik für menschliche Belange einsetzen. Es gibt keine Akteurinnen und Akteure außer den Lernenden, also auch keine handelnden Mehrheiten oder Minderheiten (siehe 2C). Diese Aufgabe hat großes Potenzial für fachübergreifende Diskussionen (siehe 3C), denn sie stellt eine natürliche Verbindung zu den Naturwissenschaften und zur Geographie her.

Leitlinien – Reale Kontexte, Zugang zu Daten und Hinweise auf Initiativen und Aktivitäten

Im ersten Teil dieser Aufgabe werden die Schülerinnen und Schüler angeleitet, darüber nachzudenken, wie Windmuster und Land-Wasser-Verteilung sowie das Relief den Niederschlag beeinflussen. Sie schätzen die Taifun-Geschwindigkeit durch Messung der auf der Zugbahn zurückgelegten Entfernung. Dafür beziehen sie sich auf die Winkel der Längen- und Breitengrade und auf ihre Kenntnis der Erdform. All dies erfordert sorgfältige Beachtung der Maßeinheiten. Im zweiten Teil der Aufgaben werden die Lernenden aufgefordert, Vorhersagen durch ihnen mögliches mathematisches Modellieren zu treffen. Sie sollen diese Prognosen nutzen, um Maßnahmen zur Abwendung von Notfallsituationen zu erwägen. Sie werden in der Lage sein zu erkennen, dass Nagoya aufgrund der Windrichtung im Verhältnis zur Richtung der Taifun-Zugbahn ein sichererer Zufluchtsort sein wird. Die Winde sind stärker, wo die zirkuläre Bewegung des Taifuns sich mit seiner Fortbewegung auf der Zugbahn addiert, und dort schwächer, wo die beiden Bewegungen entgegengesetzte Richtungen einnehmen (Corioliskraft). Die Schülerinnen und Schüler verwenden Box-Plots und Histogramme, um statistische Vergleiche anzustellen. Sie werden aufgefordert, die Grafiken hinsichtlich der situationsbedingten Kommunikationszwecke auszuwerten.

3.5

BEISPIEL 5
Verhältnismäßigkeiten

Das letzte Beispiel dieses Kapitels soll helfen, die Spanne der politischen Empfindlichkeiten zu erkennen, denen Autorinnen und Autoren von Schulbüchern ausgesetzt sind. Das Beispiel verwendet eine politische Botschaft aus einem Land, in dem das Thema Einwanderung stark politisiert wird. Diese Botschaft kommt von Twitter, einer Online-Plattform für Nachrichten und soziale Netzwerke, die nicht nur von der allgemeinen Öffentlichkeit genutzt wird, sondern auch von Geschäftsleuten, die ihre Dienste vermarkten wollen, von politischen Medienberaterinnen und -beratern, um die öffentliche Meinung zu beinflussen, und von angesehenen Journalistinnen und Journalisten zur Verbreitung ihrer Nachrichten.

Beispiel 5 unterscheidet sich insofern von den anderen Beispielen, als es eine Untersuchung ist, für die relativ wenig Anleitung gegeben wird. Während manche der anderen Beispiele ebenfalls Aufgaben enthalten, die investigativer Natur sind, leiten die anderen Teile dieser Beispiele die Lernenden an, indem sie ihnen Hinweise geben, wie sie an die Bearbeitung der lösungsoffeneren Probleme herangehen können. Beispiel 5 überlässt es den Lernenden, ihre eigenen Daten und mathematische Methoden zur Darstellung der Vergleiche zu finden, die sie fördern wollen.

ÜBERLEGUNGEN FÜR AUTORINNEN UND AUTOREN VON SCHULBÜCHERN

5A Hinsichtlich der bisherigen Beispiele unterstreichen 1A (und andere) den Wert von realen Daten. Ein Problem bei realen Kontexten ist, dass sie vielleicht schon bald nicht mehr aktuell sind. Als dieses Kapitel geschrieben wurde, war dieser Tweet noch aktuell und signifikant in einer bestimmten Region. In drei Jahren ist diese Botschaft vielleicht politisch ziemlich unwichtig geworden oder ihre Bedeutung hat zugenommen. Die Anweisungen an die Lernenden für dieses Beispiel richten deshalb die Aufmerksamkeit auf aktuelle Themen im eigenen Umfeld, wodurch dieses Problem ein wenig entschärft wird.
Leitlinie – aktuelle Themen

5B Jede Auswahl eines Kontextes deutet an, dass das Thema für die Schülerinnen und Schüler wichtig ist. Diese Entscheidungen haben mit politischen Einstellungen zu tun, denn vielleicht sind andere Themen für die Lernenden wichtiger. In diesem Beispiel ist der Kontext wahrscheinlich eher unwichtig für Länder, in denen die Aufnahme von Flüchtlingen kein politisches Streitthema ist. Wie zuvor richtet die Aufgabe den Fokus wiederum auf das allgemeine mathematische Verfahren statistischer Vergleiche. Es ermutigt die Lernenden, von ihren eigenen sozialen Interessen auszugehen und das allgemeine Verfahren in speziellen, lokalen Kontexten anzuwenden. Der Text verallgemeinert, wodurch gezeigt wird, dass Darstellungen von Proportionen in jedem Kontext wirkungsvoll und/oder gefährlich sein können.
Leitlinie – Werte

5C Die Auswahl eines heißen politischen Themas kann Kritik hervorrufen. Einige denken vielleicht, dass es für die Schule zu politisch sei. Der Text in diesem Beispiel wurde deshalb in einer Form ver-

BEISPIEL 5

Mathematische Metaphern

Jemand hat Folgendes in den sozialen Medien gepostet: „Wenn ich eine Schüssel mit Skittles hätte und dir sagen würde, dass drei davon dich töten. Würdest du dann eine Handvoll davon nehmen? Das ist das Problem mit unseren syrischen Flüchtlingen."

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, mit dieser Metapher umzugehen. Sie können z. B. fragen, ob es akzeptabel ist, Flüchtlinge mit Süßigkeiten zu vergleichen. Wir wollen uns die Mathematik dieser Metapher anschauen.

1. Wenn Sie annehmen, dass der Vergleich das Zahlenverhältnis betreffend korrekt ist, untersuchen Sie die statistischen Informationen, die Sie brauchen, um herauszufinden, wie viele Skittles eine „Handvoll" sind.
2. Wählen Sie zur Illustration ein anderes Risiko, um es mit dem Risiko zu vergleichen, Flüchtlinge aufzunehmen. Sie können auch ein anderes heiß diskutiertes politisches Thema wählen (z. B. die Gefahren von Handfeuerwaffen) oder ein Problem, das oft ignoriert wird (z. B. die Gefahren auf der Autobahn).
3. Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse zu den relativen Gefahren der beiden Risiken. Versuchen Sie, Metaphern wie in dem zitierten Beispiel zu gebrauchen (eine Süßigkeiten-Metapher oder Ähnliches).
4. Was sind die Vorteile und Gefahren beim Gebrauch von Metaphern, um Verhältnisse und die von Menschen täglich erfahrenen Risiken zu illustrieren?

fasst, die inhaltliche Urteile über das Zitat vermeidet. Es wird nicht gesagt, das Zitat sei fair oder unfair. Stattdessen werden die Lernenden eingeladen, ihre eigenen, auf mathematischer Betrachtung gegründeten Urteile zu treffen. So sieht engagiertes Verhalten von Bürgerinnen und Bürgern aus.

Leitlinie – Den Dialog eröffnen

5D Mathematikschulbücher, die versuchen, Politik und Kultur zu vermeiden, werden dabei scheitern – sie sind eben auch politisch. Ihre anscheinend neutralen Texte erzählen den Lehrenden genau genommen, dass die Kontexte, die in diesen Schulbüchern vorgeschlagen werden, die wesentlichen sind, und dass Nachhaltige Entwicklung und ein friedliches Leben nicht wichtig sind. Die Autorinnen und Autoren von Mathematikschulbüchern sollten bereit sein, diese Argumentationsweise anzuwenden, um der unvermeidlichen Kritik zu begegnen. Manche Menschen können Wandel nur schwer akzeptieren.

Leitlinie – Mut

4.0

Literaturverzeichnis

So nicht anders vermerkt, stammen alle Übersetzungen von Zitaten ins Deutsche von Thomas Stukenberg und Jörg-Robert Schreiber.

APEC Japan. *APEC-Khon Kaen International Symposium 2013.* Abgerufen am 10. Dezember 2018 von *http://www.crme.kku.ac.th/apec-thai2013.html*

Bishop, A. (1988). *Mathematical enculturation: a cultural perspective in mathematics education.* Dordrecht: D. Reidel.

Boaler, J. (2006). *How a detracked mathematics approach promoted respect, responsibility, and high achievement.* In *Theory Into Practice* (45 (1), S. 40–46).

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. *Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung.* Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *https://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/index.html*

Centre for Bhutan Studies & GNH. *2015 GNH Survey Report.* Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *http://www.grossnationalhappiness.com*

Coles, A., Barwell, R., Cotton, T., Winter, J. & Brown, L. (Hrsg.) (2013). *Teaching mathematics as if the planet matters.* London: Routledge.

CRICED. University of Tsukuba. *APEC – Tsukuba International Conference VII.* Abgerufen am 10. Dezember 2018 von *http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec/apec2013/*

D'Ambrosio, B. & Espasandin Lopes, C. (2015). *Ethics and solidarity in mathematics education: acts of creative insubordination.* In *Proceedings of the Eighth International Mathematics Education and Society Conference* (vol. 2, S. 413–426). Portland: Swapna Mukhopadhyay and Brian Greer, MES8. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://MEScommunity.info*

D'Ambrosio, U. (1994). *Cultural framing of mathematics teaching and learning.* In Biehler, R., Scholz, R., Sträßer, R. & Winkelman, B. (Hrsg.) *Didactics of mathematics as a scientific discipline* (S. 443–455) Dordrecht: Kluwer.

D'Ambrosio, U. (2011). *A nonkilling mathematics?.* In Pim, J. (Hrsg.) *Engineering nonkilling: scientific responsibility and the advancement of killing-free societies* (S. 121–148). Honolulu: Center for Global Nonkilling. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://nonkilling.org/pdf/NKeng.pdf*

Food and Agriculture Organization of the United Nations. *FAOSTAT.* Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *http://www.fao.org/faostat/en/#home*

Frankenstein, M. (1989). *Relearning mathematics: a different third R-radical maths.* London: Free Association Books.

Galtung, J. (1990). *Cultural violence.* In *Journal of Peace Research* (27 (3), S. 291–305). London: Sage Publishing.

Gerofsky, S. (1996). *A linguistic and narrative view of word problems in mathematics education.* In *For the Learning of Mathematics* (16 (2), S. 36–45). Vancouver: FIM Publishing Association. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://flm-journal.org/index. php?do=showandlang=enandvol=16andnum=2*

Global Footprint Network. *Ecological Footprint Explorer.* Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *http://data.footprintnetwork.org/#/*

Greer, B., Mukhopadhyay, S., Powell, A. & Nelson-Barber, S. (Hrsg.) (2009). *Culturally responsive mathematics education.* New York: Routledge.

Gutstein, E. & Peterson, B. (Hrsg.) (2005). *Rethinking mathematics: teaching social justice by the numbers.* Milwaukee: Rethinking Schools.

Gutstein, E. (2006). *Reading and writing the world with mathematics.* New York: Routledge, Taylor & Francis Group.

Gutstein, E. (2007). *Connecting community, critical, and classical knowledge in teaching mathematics for social justice.* In *The Montana Mathematics Enthusiast (*Monograph 1, S. 109–118). Rotterdam: SensePublishers. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://radicalmath.org/docs/Gutstein.pdf*

Gutstein, E. (2009). *The politics of mathematics education in the United States: dominant and counter agendas.* In Greer, B., Mukhopadhyay, S., Powell, A. & Nelson-Barber, S. (Hrsg.) *Culturally responsive mathematics education* (S. 137–164). New York: Routledge.

Hersh, R. (1997). *What is mathematics really?* New York: Oxford University Press.

International Data Base of the United States Census Bureau. Online abgerufen am 9. Dezember 2018: *https://www.census.gov/data-tools/demo/idb/informationGateway.php*

Japan Meteorological Agency. 気象庁. *[Suche nach vergangenen Wetterdaten]*. Abgerufen am 10. Dezember 2018 von *http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php*

KMK/BMZ/Engagement Global (Hrsg.). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung.* Bonn 2016 (2. akt. u. erw. Auflage). Cornelsen. Online abgerufen am 12. März 2019: *http://www.globaleslernen.de/de/orientierungsrahmen-globale-entwicklung-or-Neuauflage-des-Orientierungsrahmens*

Mathematics Educations and Society. Abgerufen am 9. Dezember 208 von *http://mescommunity.info*

National Council of Educational Research and Training (NCERT) (2007). *Math magic – book 4: textbook in mathematics for class IV*, New Delhi: NCERT.

Porter, T. (1995). *Trust in numbers: the pursuit of objectivity in science and public life.* Princeton: Princeton University Press.

Prison Policy Initiative. *Breaking Down Mass Incarceration in the 2010 Census: State-by-State Incarceration Rates by Race/Ethnicity.* Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *www.prisonpolicy.org/reports/rates.html*

Rampal, A. (2015). *Curriculum and critical agency: mediating everyday mathematics.* In *Proceedings of the 8th International Mathematics Education and Society Conference* (vol. 1, S. 83–110). Portland: Swapna Mukhopadhyay and Brian Greer, MES8. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://MEScommunity.info*

Rubel, L., Hall-Wieckert, M. & Lim, V. (2016). *Teaching mathematics for spatial justice: beyond a victory narrative.* In *Harvard Educational Review* (86 (4), S. 556–579). Cambridge, Massachusetts: Harvard Education Publishing Group.

Secada, W. (Hrsg.) (2000). *Changing the faces of mathematics: perspectives on multiculturalism and gender equity.* Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

Secada, W. (Hrsg.) (2001). *Changing the faces of mathematics: perspectives on gender.* Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

Secada, W., Hankes, J. & Fast, G. (Hrsg.) (2002). *Changing the faces of mathematics: perspectives on indigenous people of North America.* Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

Small, M., Grant McLoughlin, J., Kirkpatrick, C., Wagner, D. & Zimmer, D. (2007). *Understanding mathematics: textbook for class X.* Thimpu: Curriculum and Professional Support Division, Department of School Education.

Stocker, D. (2006). *Maththatmatters: a teacher resource linking math and social justice.* Toronto: Canadian Centre for Policy Alternatives. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *www.policyalternatives.ca/publications/reports/math-matters-2*

Stocker, D. (2017). *Maththatmatters 2: a teacher resource linking math and social justice.* Toronto: Canadian Centre for Policy Alternatives. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *www.policyalternatives.ca/publications/reports/math-matters-2*

The World DataBank. Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *http://databank.worldbank.org/data/home.aspx*

UNESCO (2014). *Teaching respect for all: implementation guide.* Paris: UNESCO. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002279/227983e.pdf*

United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development.* Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld*

United Nations Development Programme. *Income Gini coefficient.* Abgerufen am 10. Dezember 2018 von *http://hdr.undp.org/en/content/income-gini-coefficient*

United Nations Population Fund. *World Population Dashboard.* Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *https://www.unfpa.org/data/world-population-dashboard*

United Nations. *Sustainable Development Goals.* Abgerufen am 9. Dezember von *https://sustainabledevelopment.un.org/*

United Nations. *The Millenium Development Goals Report 2015.* Abgerufen am 10. Dezember 2018 von *http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf*

UNU-IHDP & UNEP (2014). *Inclusive wealth report 2014. Measuring progress toward sustainability.* Cambridge: Cambridge University Press.

UNU-IHDP & UNEP (2014). *Inclusive Wealth Report.* Online abgerufen am 8. März 2019: *https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/guidelines.pdf*

Vision of Humanity. Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *http://visionofhumanity.org/*

Wagner, D. (2011). *Mathematics and a nonkilling worldview.* In Pim, J. (Hrsg.) *Engineering nonkilling: scientific responsibility and the advancement of killing-free societies.* (S. 109–120). Honolulu: Center for Global Nonkilling. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://nonkilling.org/pdf/NKeng.pdf*

Warmeling, A. (2016). *Mathematics – learning unit.* In KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.)(2016). Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Bonn: Cornelsen) *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung,* S. 309–331. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://www.globaleslernen.de/de/orientierungsrahmen-globale-entwicklung-or-Neuauflage-des-Orientierungsrahmens*

Water Footprint Network. *WaterStat – Water Footprint Statistics.* Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *https://waterfootprint.org/en/resources/waterstat/*

World Resources Institute. *Maps & Data.* Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *https://www.wri.org/resources*

Worldwatch Institute (14. Juni 2011). Abgerufen am 11. März 2019 von *http://vitalsigns.worldwatch.org/vs-trend/levels-overweight-rise*

YouCubed. Abgerufen am 9. Dezember 2018 von *https://www.youcubed.org/*

„Objektivität muss eine zentrale Qualität der wissenschaftlichen Beobachtung und Analyse sein, wenn wir Fehlinterpretationen von Fakten vermeiden wollen, die dadurch entstehen, dass wir nur das sehen, was wir sehen wollen, und nicht das, was wirklich da ist. Das darf aber nicht dazu führen, dass Lernende oder Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler davon abgehalten werden, weitreichende Konsequenzen ihres Forschungsgegenstands zu bedenken, und dass sie ihre Rolle als aktive Bürgerinnen und Bürger allzu leicht nehmen.“

„Objektiv scheint das gut zu sein...,
aber angesichts der letzten Erfahrungen
gibt es wohl noch Verbesserungsmöglichkeiten!"

3

NATURWISSENSCHAFTEN

1.0 Die Rolle der Naturwissenschaften in Gesellschaft und Nachhaltiger Entwicklung 85

1.1 Motivation für die Verankerung von BNE in Schulbüchern der Naturwissenschaften 86

1.1.1 Die Notwendigkeit einer ethischen Dimension naturwissenschaftlicher Bildung 87

1.1.2 Sustainable Development Goals (SDGs) – Nachhaltige Entwicklungsziele 88

1.1.3 Vernetztheit von Nachhaltigkeitsthemen 88

2.0 Schlüsselprinzipien für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern 89

3.0 Modelle und Strategien für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern 94

3.1 Thematischer Ansatz 94

3.2 Der Ansatz von Naturwissenschaft, Technologie, Gesellschaft und Umwelt (STSE) 96

3.2.1 Problemorientiertes Lernen 97

4.0 Beispiele für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Fachinhalten 99

4.1 Beispiel 1: Wälder – Benutzung einer inklusiven und verständlichen Sprache und Verwendung von BNE-Perspektiven 99

4.2 Beispiel 2: Organische Chemie – Herstellung und Verwendung von Kunststoffen 104

4.3 Beispiel 3: Physik – Kernreaktionen 111

4.4 Beispiel 4: Biologie – Dynamik der Ökosysteme 117

5.0 Schlussbetrachtungen 121

6.0 Literaturverzeichnis 122

Brücken bauen zwischen naturwissenschaftlichen Schulbüchern und nachhaltiger Zukunft

1.0

Die Rolle der Naturwissenschaften in Gesellschaft und Nachhaltiger Entwicklung

SEIT DEN ANFÄNGEN der Naturphilosophie ist in uns ein Verständnis für den Begriff „Naturwissenschaft" gewachsen, das eine große Vielfalt von Wissensformen über uns selbst und die Welt um uns herum einschließt. Seit relativ kurzer Zeit erst, seit dem 19. und frühen 20. Jahrhundert, sind Spezialdisziplinen wie Biologie, Chemie und Physik anerkannt. Das hat geholfen, Naturwissenschaft zu definieren, und ihre Grenzen in viele andere Felder und Disziplinen verschoben. Weltweit haben viele Curricula und die sie unterstützenden Texte gemeinsam, dass Naturwissenschaften oft als eine Sammlung isolierter Fakten gesehen werden, die in kohärente, themenbezogene Blöcke geordnet werden. Diese werden dann als Grundlagenmaterial für das weitere Verständnis und die Kontextbildung in Schulbüchern aufgenommen. Diese Fakten sind in der Tat wesentliche Bausteine, aber es ist genauso wichtig für Schulbücher, die Rolle der Naturwissenschaft für Forschungsprozesse anzuerkennen, bei denen diese Fakten genutzt werden, um ein umfassendes Verständnis der Welt um uns herum sowie der Interaktionen mit der Welt und untereinander zu schaffen.

Unter einigen Autorinnen und Autoren, Lehrenden und Lernenden gibt es eine nachvollziehbare Verwirrung um die Assoziationen von Wissenschaft(sbildung) und den mit ihrer Anwendung verbundenen sozialen Auswirkungen. Lernende und Lehrende fragen richtigerweise, ob diese Auswirkungen wichtiger sind für die Sozialwissenschaften als für die Naturwissenschaft (die naturwissenschaftliche Bildung) an sich. Für Autorinnen und Autoren naturwissenschaftlicher Schulbücher, die diese Fragen teilen, lohnt es sich, zur Kenntnis zu nehmen, dass Naturwissenschaft auch eine soziale Praxis ist (Joldersma, 2009) und dass sie die gleiche Verantwortung trägt, die auch andere soziale Praktiken anerkennen müssen. Während in diesem Kapi-

tel der Fokus darauf gerichtet wird, in naturwissenschaftlichen Schulbüchern Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) zu verankern, beschäftigt es sich notwendigerweise mit sozialen Herausforderungen, die aus deren Anwendung folgen (siehe Abschnitte 1.1, 2.0, 3.1, 4.2 und 4.3).

Die exponentielle Anwendung von Naturwissenschaften und von ihnen gesteuerter Technologien auf allen Gebieten menschlicher Tätigkeit führt zu dem Bedürfnis nach einem größeren Verständnis dieser Praktiken und ihrer Rolle in Bildung und Gesellschaft. Das Science Council (2009) hat einiges dazu beigetragen, indem es Wissenschaft als „… den Erwerb und die Anwendung von Wissen und Verständnis der physischen und sozialen Welt durch eine systematische, evidenzbasierte Methodologie" definiert. Deshalb ist es vielleicht hilfreich, im Kontext der in diesem Kapitel empfohlenen Ansätze Wissenschaft nicht nur als Wissenskomplex zu sehen, sondern auch als Prozess der Entdeckung (Bruner, 2009).

Wie kann wissenschaftliche Bildung die wissenschaftliche Forschung und ihre Anwendungen neu orientieren und in die Richtung einer nachhaltigeren Zukunft führen?

Es ist wichtig anzuerkennen, dass wissenschaftliche Entdeckungen und Innovationen bei der allgemeinen Verbesserung der Lebensverhältnisse eine bedeutende Rolle gespielt haben. Die Früchte dieser Verbesserungen wurden jedoch (und werden immer noch) in der Welt ungleich verteilt. Zwischen Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft existiert eine komplexe Beziehung, und es ist wichtig zu erkennen, dass es viele fehlgeleitete Anwendungen von wissenschaftlichen Theorien und Technologien gegeben hat. Demzufolge hat sich die Wahrnehmung der Rolle von Wissenschaft als Weg, unseren Platz in der Umwelt und unsere Interaktionen mit ihr und untereinander zu verstehen, geändert. Zwei Weltkriege, die zunehmend auf Technologie und Industrie bauten, sowie eine ungezügelte mechanisierte Ausbeutung von Naturressourcen im letzten Jahrhundert haben viele Sorgen hinsichtlich der Rolle und Wirkung von angewandter Wissenschaft und Technologie hervorgerufen. Dies hat die Wahrnehmung der Wissenschaft geändert: von einem gutartigen Förderer menschlichen Fortschritts zu etwas zunehmend Kontroversem, Unberechenbarem und Schuldigem aufgrund ihrer Unfähigkeit, viele unbeabsichtigte Folgen, die sie selbst hervorgerufen hat, zu lösen. (Das Beispiel in Abschnitt 4.2 illustriert einen von vielen solcher Fälle.)

So wird die Glaubwürdigkeit der Rolle der Wissenschaft hinsichtlich der Führung von Gesellschaft (und Gesellschaften) häufig (und oft zu Recht) infrage gestellt. Denn ihre Anwendungen werden immer stärker von Interessen und Märkten gesteuert und haben zu vielen nicht nachhaltigen Praktiken und Entwicklungen geführt (Johnston, 2013). Die Wissenschaft an sich – so wie sie oben definiert ist – sollte nicht als primäre Ursache dafür gesehen werden. Man kann aber sicherlich festhalten, dass viele Anwendungen in Form von ökonomisch motivierten wissenschaftlichen Technologien zu Praktiken und Lebensstilen führen, die ganz und gar nicht nachhaltig sind.

Deshalb stellt dieses Kapitel die Frage: Wie kann wissenschaftliche Bildung die wissenschaftliche Forschung und ihre Anwendungen neu ausrichten und in die Richtung einer nachhaltigeren Zukunft führen? Wir sehen im Engagement der Autorinnen und Autoren von Schulbüchern, BNE in fachspezifischen Inhalten zu verankern und in den dafür entwickelten Strategien, ein wesentliches Werkzeug, um hier voranzukommen.

1.1 Motivation für die Verankerung von BNE in Schulbüchern der Naturwissenschaften

Weltweit hat die wachsende Abhängigkeit von wissenschaftlicher Technologie offenbar so viele Probleme geschaffen, wie sie gelöst hat. Viele Themen von öffentlichem Interesse haben eine wissenschaftliche Dimension, auf die hier und in der einschlägigen Literatur als sozio-wissenschaftliche Themen (Socio-Scientific Issues bzw. SSIs) Bezug genommen wird. Diese Themen haben ihren Ursprung in der angewandten Wissenschaftstheorie und können potenziell große gesellschaftliche Auswirkungen haben (Ratcliffe & Grace, 2003). In der sogenannten entwickelten Welt „repräsentieren SSIs inzwischen wichtige soziale Themen und Probleme, die konzeptionell mit der Wissenschaft verbunden sind" (Sadler, Barab & Scott, 2007). Diese Auswirkungen werden mit der weitverbreiteten Anwendung von ökonomisch motivierten, wissenschaftlich inspirierten Technolgien für die Ausbeutung von Ressourcen assoziiert. Sie sind in vielen geographischen Maßstäben im Einsatz und dehnen sich in die meisten, wenn nicht in alle, Aspekte menschlicher Bestrebungen aus.

Es wäre jedoch ein Fehler zu glauben, diese Themen seien nur in der sogenannten entwickelten Welt relevant. Diese Auswirkungen sind in den meisten verwundbaren Gemeinschaften zu finden, häufig in Entwicklungsländern. Oft zerstören sie dort die bis-

herigen traditionellen, in hohem Maße nachhaltigen Lebensstile (Goudie, 2005). Es ist eindeutig, dass die Wissenschaft und auch die Bildung in naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern wesentliche Auswirkungen auf die Interaktionen zwischen Mensch und Umwelt, auf Sozial- und Wirtschaftspolitik und auf die Art hat, wie Menschen und Gemeinschaften miteinander auf der lokalen, nationalen und globalen Ebene umgehen. Deshalb stehen die SSIs in einer direkten und lebendigen Beziehung mit den vielfältigen Themen, die mit Nachhaltiger Entwicklung und der Verwirklichung der im UN-Dokument *Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development* (United Nations, 2015; siehe auch das Einführungskapitel) detailliert beschriebenen Nachhaltigen Entwicklungsziele (SDGs) assoziiert werden. Die mehrdimensionale Natur der SSIs und die Vernetzung ihrer Ursachen und Wirkungen in der Vielfalt globaler Kulturen stellt für die Autorinnen und Autoren von naturwissenschaftlichen Schulbüchern eine große Herausforderung dar. Dennoch ist es ein wichtiges Leitprinzip für sie zu erkennen, dass die SSIs eng mit der Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Inhalten verbunden sind (siehe Abschnitte 3.0 und 4.0).

1.1.1 Die Notwendigkeit einer ethischen Dimension naturwissenschaftlicher Bildung

Seit die gesellschaftliche Rolle der Wissenschaft anders wahrgenommen wird (siehe Abschnitt 1.0), erscheinen auch die jüngeren, nicht nachhaltigen und wirtschaftlich motivierten Forderungen einer hauptsächlich technozentrierten Gesellschaft des 21. Jahrhunderts in neuem Licht.

Die Gewissheiten und scheinbar absoluten Wahrheiten, die die Wissenschaft im 19. und 20. Jahrhundert anbot, sind offenbar im Lichte der vielen negativen Auswirkungen ihrer nicht korrekten Anwendung und der Anfälligkeit gegenüber den Eigeninteressen der Sponsoren nicht mehr so gesichert. Um in der Lage zu sein, diese Probleme anzusprechen, müssen Wissenschaft (und naturwissenschaftliche Bildung) zuerst anerkennen, dass sie es nicht nur mit absoluten Wahrheiten zu tun haben und dass sich die Wissenschaft verstärkt der Bewältigung von Ungewissheiten und unbeabsichtigten Folgen – oft von ihr selbst hervorgerufen – zuwenden muss.

Ashley (2000) merkt an, dass diese Haltung im Zentrum der politischen Bildung zu einer nachhaltigen Gesellschaft steht. Er argumentiert: „… Curricula der naturwissenschaftlichen Fächer sollten auf einem Verständnis der Grenzen der Wissenschaften und auf der Anerkennung der Tatsache gründen, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch moralisch handeln und sich bei ihrer Arbeit mit ethischen Dilemmata auseinandersetzen müssen." Bei der Auslotung der Rolle von naturwissenschaftlicher Bildung und den Autorinnen und Autoren von naturwissenschaftlichen Schulbüchern sollte diese moralische Dimension nicht nur für die Lernenden maßgeblich sein, die einmal Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftler werden wollen. Nur ein kleiner Teil dieser Lernenden wird wohl eine Karriere in der angewandten Wissenschaft einschlagen oder wissenschaftlich tätig werden. Dennoch sind bzw. werden alle Lernenden Bürgerinnen oder Bürger, die entweder aktiv oder passiv die Verantwortung für die aktuellen ökologischen und sozialen Auswirkungen sowie für das Wohlergehen und die Nachhaltigkeit der gegenwärtigen und zukünftigen Generationen teilen. Bei der aktiven Teilnahme an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen (als Essenz aktiver Bügerschaft) ermöglichen ein wissenschaftliches Grundwissen und die Einbeziehung einer ethischen Dimension in diese Entscheidungen eine Kontrolle der Anwendung von wissenschaftlichen Technologien und der wissenschaftlichen Arbeit.

Während eine in der naturwissenschaftlichen Bildung verankerte ethische Dimension eindeutig den einzelnen Lernenden/Bürgerinnen und Bürgern nützt, ist sie auch sehr gut für die Gesellschaft als Ganzes, da sie die Möglichkeit zur kritischen Bewertung der Komplexität von Nachhaltigkeitsfragen bietet. Als Teil dieses innovativen Ansatzes schlagen wir vor, dass es bei der naturwissenschaftlichen Bildung sowohl darum geht, wissenschaftlich tätig zu werden, als auch die kritische Bewertung jener sozialen und ökologischen Probleme zu fördern, die mit „der Wissenschaft" assoziiert werden. Dabei sollten wir effektiv das ansprechen, was wir oben als sozio-wissenschaftliche Herausforderungen (SSIs) bezeichnet haben. Diese Rolle umfasst auch die Idee, dass das Lehren und Lernen in naturwissenschaftlichen Fächern höhere Verständnisebenen erschließt und die Kommunikation zwischen Ländern und Gemeinschaften (jeder Art) zum Wohl aller verbessert. Dadurch erhält die naturwissenschaftliche Bildung die Rolle einer Informantin und Unterstützerin kritischer Bewertungen von Nachhaltigkeitsfragen und fördert den Gebrauch von Fachwissen zur Entwicklung und Einbringung angemessener Maßnahmen zur Lösung dieser Probleme.

1.1.2

Sustainable Development Goals (SDGs) – Nachhaltige Entwicklungsziele

Die Nachhaltigen Entwicklungsziele (SDGs) wurden 2015 von den Staatschefs verabschiedet. Sie bestimmen bis 2030 die Entwicklungsagenda der Welt (United Nations, 2015). Das Ziel 4.7 erkennt die zentrale Bedeutung von Bildung für Frieden und Nachhaltige Entwicklung an (United Nations, 2015). Die Nachhaltigen Entwicklungsziele sind sehr interdisziplinär und gelten nicht ausschließlich in einem speziellen Gebiet. Sie beziehen sich allgemein auf Nachhaltige Entwicklung und umfassen Themen wie Armut, Gender-Gerechtigkeit, Ungleichheit, Gesundheit, Frieden und Regierungsführung sowie allgemein stärker wahrgenommene Probleme der Umwelt und des Erhalts von begrenzten Ressourcen. Bei der Verwendung des Begriffs „Nachhaltige Entwicklung" ist es daher wichtig zu erkennen, dass er sich auf auf eine große Zahl von Herausforderungen bezieht, die im Ziel 4.7 detaillierter dargestellt werden (siehe Box 1).

Box 1

Hochwertige Bildung Nachhaltiges Entwicklungsziel 4: Inklusive, gerechte und hochwertige Bildung gewährleisten und die Möglichkeit des lebenslangen Lernens für alle fördern

SDG Ziel 4.7: Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden Wissen und Fertigkeiten erwerben, die benötigt werden, um Nachhaltige Entwicklung zu fördern, einschließlich u. a. durch Bildung für Nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, die Förderung einer Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, globale Mitverantwortung und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und den Beitrag der Kultur zu Nachhaltiger Entwicklung.

(*United Nations, 2015*)

1.1.3

Vernetztheit von Nachhaltigkeitsthemen

Angesichts der Vernetztheit von Nachhaltigkeitsthemen sollten die Naturwissenschaften (und das heißt auch der naturwissenschaftliche Fachunterricht) nicht als singulärer Ansatz betrachtet werden, um unsere Interaktionen mit der Welt und untereinander zu verstehen. Vielmehr ist es zutreffender, die Naturwissenschaft als einen Aspekt eines multidisziplinären Versuchs zu sehen, die Welt, in der wir leben, zu verstehen. Indem sie sich dieser integrierten Sicht annähern, haben viele Strategien der naturwissenschaftlichen Bildung und Curriculum-Entwicklung zur Förderung interdisziplinärer Verbindungen zwischen Naturwissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik (Science, Technology, Engineering, Mathematics bzw. STEM) beigetragen und tun dies auch weiterhin. Sie bemühen sich um ein breiteres Verständnis durch Verbindung der traditionellen Naturwissenschaften (Biologie, Chemie und Physik) mit den Bereichen Mathematik, Technologie und Ingenieurwissenschaften.

Während solche Initiativen Anerkennung verdienen, bleibt die Gefahr der Exklusivität der Beziehung von STEM zu anderen Fachbereichen, wodurch ein ganzheitliches Verständnis von Nachhaltigkeit und in dieser Hinsicht angemessene Handlungen in den Hintergrund gedrängt werden. Es wäre ein Fehler zu glauben, dass diese kombinierten Bereiche unabhängig von anderen Fachbereichen und breiteren sozialen Einflüssen wären, insbesondere von den Teilen der Gesellschaft, die von politischen und wirtschaftlichen Prioritäten geleitet werden. STEM-Initiativen werden meist vom Bedarf an notwendigen Fähigkeiten getrieben, wie sie von politisch und ökonomisch motivierten Kreisen definiert werden. Sie sind anfällig gegenüber den nationalen und multinationalen Eigeninteressen, die unvereinbar sein können mit Nachhaltiger Entwicklung. Wissenschaftliche Forschung folgt der Forschungsfinanzierung, und in dieser Hinsicht bestimmt die Finanzierung ganz wesentlich Fokus, Ziele und Art der naturwissenschaftlichen Bildung.
Deshalb ist es sinnvoll für Autorinnen und Autoren von naturwissenschaftlichen Schulbüchern, die BNE verankern wollen, sich der sozio-ökonomischen und damit verbundenen politischen Triebkräfte bewusst zu sein, durch die die Lehrpläne beeinflusst werden und die von der zentralen Bedeutung der Nachhaltigkeitsthemen ablenken können. Während diese Beobachtung keine unmittelbar praktischen Hinweise liefert, wie BNE

verankert werden kann, kann sie doch dabei helfen, die Lehrpläne nach Möglichkeiten zur Verbindung fachlicher Kenntnisse mit den weiteren sozialen Auswirkungen ihrer Anwendung zu sichten.

Nachhaltigkeitsthemen sind komplex, und die Stärkung des Bewusstseins der Lernenden für ihre Problematik durch die Verankerung von BNE in den Lehrplänen der naturwissenschaftlichen Fächer ist wesentlich für die Ausstattung einer neuen Generation von „citizen scientists" (Wals et. al, 2014) mit wirksamen Werkzeugen für das Verständnis und die Auseinandersetzung mit den Herausforderungen dieser Themen. Da sich die Inhalte der meisten naturwissenschaftlichen Schulbücher an den Anforderungen der Lehrpläne orientieren, will dieses Kapitel den Autorinnen und Autoren solcher Schulbücher bei der Identifikation von Möglichkeiten helfen, die die Lehrpläne zur Verankerung von BNE innerhalb der festgelegten naturwissenschaftlichen Themen bieten. Die hier gegebenen Empfehlungen sind auf die Verankerung von BNE in Schulbüchern ausgerichtet und werden gleichzeitig den Anforderungen der aktuellen naturwissenschaftlichen Curricula gerecht. Im Interesse der Fokussierung auf die Erstellung von Schulbüchern wollen wir an dieser Stelle nicht die Vorzüge eines integrierten Lehrplans diskutieren, in dem BNE verankert ist.

2.0

Schlüsselprinzipien für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern

In vielen unserer Gesellschaften tut sich eine Kluft auf zwischen den Hoffnungen auf eine nachhaltige Zukunft und praktischen Lösungen, dieses Ziel zu erreichen. Die Verankerung von Nachhaltigkeitsthemen in den naturwissenschaftlichen Curricula und Schulbüchern ist ein wichtiger Schritt zur Entwicklung der Fähigkeiten und des Verständnisses, die für eine solche Zukunft nötig sind. Dies zu erreichen und dabei die notwendige Rolle von Schulbüchern in der Entwicklung und Übermittlung von Fachwissen zu wahren, ist eine beachtliche Herausforderung.

Die Auswahl von Inhalten gemäß den curricularen Vorgaben ist eine komplexe Anforderung, und die Verankerung von BNE erhöht die Komplexität für die Autorinnen und Autoren von naturwissenschaftlichen Schulbüchern, insbesondere für diejenigen, denen Nachhaltigkeitskonzepte und -themen noch nicht bekannt sind. Selbst für Autorinnen und Autoren, die mit Nachhaltigkeitsthemen vertraut sind, wird es aufgrund verschiedener kultureller Hintergründe und unterschiedlicher Spezialisierung Unterschiede geben in der Wahrnehmung, Prioritätensetzung und Kontextualisierung. Die Vielfalt der Herausforderungen, die durch den Begriff „Nachhaltige Entwicklung" zusammengefasst werden (siehe Abschnitt 1.1.2) und die vielfältigen kulturellen Hintergründe der potenziellen Leserinnen und Leser (sowie Autorinnen und Autoren!) bedeuten notwendigerweise, dass es kein Patentrezept für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Inhalten geben kann. Dennoch gibt es viele Grundsätze, die als Orientierungsrahmen dienen können. Im Einführungskapitel werden eine Reihe solcher Grundsätze für die Verankerung von BNE genannt. Box 2 (auf der folgenden Seite) identifiziert neun Schlüsselprinzipien, die die Verankerung von BNE in den Inhalten von naturwissenschaftlichen Schulbüchern unterstützen. Hilfreiche Verweise werden zusätzlich angegeben und im Literaturverzeichnis am Ende des Kapitels vollständig genannt.

Viele der in Box 2 genannten Grundsätze befassen sich mit allen Fragen, die unter dem integrativen Sammelbegriff „Nachhaltige Entwicklung" angesprochen werden. Manche Grundsätze lassen sich aber vielleicht nicht durch Fachmaterial umsetzen und müssen unter diesen Umständen übergangen werden, ohne von den Zielen der BNE abzuweichen. Der schließlich gefundene Ansatz sollte idealerweise die Vernetztheit der Themen und das interdisziplinäre Potenzial eines voll integrierten Lehrplans berücksichtigen.

Box 2

Grundsätze für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern

1. Verbinden Sie problemorientierte BNE mit Lehrplan bezogenen Schulbuchformaten und Bewertungsrahmen (Church & Skelton, 2010).
2. Führen Sie fachspezifische Inhalte und Fähigkeiten in den Kontext der Beziehungen zwischen Wissenschaft, Technologie, Gesellschaft und Umwelt (Science, Technology, Society and Environment bzw. STSE) ein (Stratton, Hagevik, Feldman & Bloom, 2015; Azeiteiro, Leal Filho & Caeiro, 2014); Johnston, 2009).
3. Sorgen Sie dafür, dass die Themen in lokalen Zusammenhängen definiert und diskutiert werden. Berücksichtigen Sie dabei die Erfahrungen der Lernenden und ihre kulturellen Identitäten sowie die globalen Einflüsse und Konsequenzen (Stibbe & Luna, 2009).
4. Fördern Sie die kritische Bewertung der Probleme aus verschiedenen Perspektiven (Warren, Archambault & Foley, 2014; Wiek, Withycombe & Redman, 2011).
5. Identifizieren und kontextualisieren Sie SSIs (wie z. B. Umweltzerstörung und soziale Konflikte infolge des Managements von knappen Ressourcen), die infolge des ungleichen Zugangs zu Ressourcen und begrenzter Realisierungsmöglichkeiten einschneidende soziale Ungerechtigkeiten auslösen können (Sipos, Battisti & Grimm, 2008; Veugelers, 2000).
6. Erweitern Sie das globale Bewusstsein durch Förderung ganzheitlich systemischen Denkens. (Meadows & Wright, 2008).
7. Ermutigen Sie zu einem Lernprozess der schülerinnen- und schülerorientierten Erforschung, um die STSE-Beziehungen zu ergründen, und nutzen Sie die Ergebnisse für soziale Aktionen; sprechen Sie SSI- und STSE-Probleme an (Dietz, Ostrom & Stern, 2003; Bäckstrand, 2003; Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial & Palincsar, 1991; Thomas 2000).
8. Verwandeln Sie die Sprache der Wissenschaft in eine verständlichere und kontextualisiertere Form, die die Auswirkungen und Folgen der Nutzung wissenschaftlicher Technologien berücksichtigt (Bybee, 2002; Rampal & Mander, 2013).
9. Betonen Sie die Vernetztheit und mehrdimensionale Natur der Nachhaltigkeitsthemen, indem Sie die curricularen und kulturellen Verbindungen zwischen Fächern und Gemeinschaften stärken, um gegenseitiges Verständnis und die Kommunikation zu verbessern (Tilbury, 2011; Cohen, James & Blewitt, 2002).

Die Rolle von naturwissenschaftlichen Schulbüchern bei der Verankerung von BNE

Grundsätze 1, 2, 4 und 6

Zurzeit orientieren sich naturwissenschaftliche Schulbücher daran, Informationen zu liefern, die vor allem darauf ausgerichtet sind, die Lernenden darin einzuführen, „wie Naturwissenschaften arbeiten" und „wie man Wissenschaftler bzw. Wissenschaftlerin wird". Das ist zweifellos sehr wichtig für die allgemeine Wohlfahrt und den Nutzen der gesamten Gesellschaft (siehe die Diskussion zu STEM in Abschnitt 1.1.3). Dennoch haben nicht alle Lernenden das Ziel, in der Wissenschaft zu arbeiten. Konsequenterweise sollte die wissenschaftliche Bildung verpflichtet werden, mehr als Karrieremöglichkeiten zu bieten. In einer zunehmend von der Wissenschaft angetriebenen Zeit mit nie dagewesenem Zugang zu gewaltigen Informationsmengen wird ein wissenschaftliches Grundwissen unverzichtbar, um in diesen Informationen Sinn zu finden. Nur dann können die Lernenden aktive Bürgerinnen und Bürger sein und sich an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen beteiligen. Wissenschaftliche Bildung (und deshalb auch naturwissenschaftliche Schulbücher) muss weit über die Aufgabe hinausgehen, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler heranzubilden. In dieser Hinsicht beeinflusst die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern unsere Interaktionen und die Wirkungen, die wir auf die Umwelt haben. Vor allem aber befähigt sie zu aktiver Bürgerschaft für die Entwicklung einer nachhaltigeren Zukunft durch die Unterstützung von Unterricht und Schulinitiativen zur Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Lehrplänen.

In einer zunehmend von der Wissenschaft angetriebenen Zeit mit nie dagewesenem Zugang zu gewaltigen Informationsmengen wird ein wissenschaftliches Grundwissen unverzichtbar.

X BNE SOLLTE NICHT …	✓ BNE SOLLTE …
… eine Reihe von aufgepfropften (bolt-on) Fallstudien sein, die nur verwendet werden, um den naturwissenschaftlichen Unterricht dadurch attraktiver zu machen, dass ein Kontext für den unterrichteten Stoff geboten wird.	… in Themen verankert sein, wobei Fachwissen zur Anwendung kommt, um Verbindungen mit Nachhaltigkeitsproblemen zu erkennen und diese Probleme zu erforschen.
… nur ein zusätzlicher Kommentar sein, der Beispiele anführt, die keinen direkten Bezug zu den Lebenserfahrungen der Lernenden haben.	… zur Wahrnehmung der Vernetztheit von Nachhaltigkeitsproblemen mit angewandter Naturwissenschaft und Technologie befähigen sowie auf deren lokale und globale gesellschaftliche Auswirkungen aufmerksam machen.
… als separates Fach dargestellt bzw. unterrichtet werden oder als eine Folge eigenständiger Konzepte oder Themen.	… ermöglichen, dass die Vernetztheit gesellschaftlicher Herausforderungen und angewandter Naturwissenschaften erkannt wird, um zur Diskussion und Auseinandersetzung über Lebensstile anzuregen, die den Einzelnen und die Gesellschaft positiv beeinflussen können.
… Nachhaltigkeitsprobleme als unvermeidbare Folge schneller wissenschaftlicher Entwicklungen darstellen.	… erkennen, dass Schülerinnen und Schüler (zukünftige) Bürgerinnen und Bürger sind, die Rechte und Verantwortung haben, an Entscheidungsprozessen teilzunehmen. Sie sollte den Bedarf eines naturwissenschaftlichen Grundwissens hervorheben und diese Erkenntnis auf individueller und gesellschaftlicher Ebene unterstützen.

Tabelle 1: Empfohlene Regeln für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Themen

Auswahl der Inhalte

Grundsätze 1 bis 9

Das in naturwissenschaftlichen Schulbüchern angebotene Material ändert sich im Allgemeinen nicht grundlegend von Jahr zu Jahr. Im Großen und Ganzen bleibt der Inhalt der gleiche, die jeweiligen Naturwissenschaften „kommen zu ihrem Recht", „werden geprüft und getestet" und bleiben in ihrem Angebot höchstwahrscheinlich eine zeitlang auf allen Schulstufen unverändert. Ausnahmen gibt es, wenn wichtige neue Entwicklungen/Entdeckungen gültige Lehre entkräften. Die bei der Präsentation der Themen eingenommene Perspektive kann sich aber immer ändern, und in der aktuellen Situation müssen wir genau das nachvollziehen zugunsten von BNE. Die Verankerung von BNE in den Inhalten sollte die Lernenden ermutigen, ihre Lernfortschritte selbst in die Hand zu nehmen, indem sie ein Bewusstsein der weitreichenden Konsequenzen und Auswirkungen der gesellschaftlichen Anwendungen von Wissenschaft entwickeln. Naturwissenschaftliche Schulbücher sollten grundlegende Informationen anbieten. Sie sollten aber auch helfen, ein strategisches Lern- und Denkvermögen zu entwickeln, das unterschiedliche Sichtweisen, Werte und Meinungen berücksichtigt sowie zu Handlungen in globaler Verantwortung befähigt.

Kritisches Denken – Evaluation und Objektivität

Grundsätze 1, 2, 3, 4 und 7

Häufig werden zur Kontextualisierung des Lernprozesses in naturwissenschaftlichen Schulbüchern Fallstudien verwendet. Es ist aber selten, dass naturwissenschaftliche Schulbücher den Lernenden explizit das Verständnis sozialer Dilemmata erleichtern, die mit der wissenschaftlichen Entwicklung und mit wissenschaftlichen Technologien verbunden sind. Es gibt die verständliche und naheliegende Sorge, dass sie sich mit den Sozialwissenschaften überschneiden. Wer solche Bedenken

teilt, sollte berücksichtigen, dass die Naturwissenschaften eine soziale Praxis sind (ohne dadurch die Stärken naturwissenschaftlicher Methoden verwässern zu wollen) (Joldersma, 2009). Die Evaluierung sozio-naturwissenschaftlicher Probleme legt Werturteile nahe, und in naturwissenschaftlichen Schulbüchern ist dies nicht die Norm, da sie Objektivität als zentralen Grundsatz naturwissenschaftlicher Methodik befördern. Für Lehrende, Lernende und alle, die Wissenschaft ausschließlich im Sinne objektiv erzielter Schlussfolgerungen verstehen, kann dies unangenehm sein.

Objektivität muss eine zentrale Qualität der wissenschaftlichen Beobachtung und Analyse sein, wenn wir Fehlinterpretationen von Fakten dadurch vermeiden wollen, dass wir nur das sehen, was wir sehen wollen, und nicht das, was wirklich da ist. Das darf aber nicht dazu führen, dass Lernende oder wissenschaftlich Tätige von der Berücksichtigung weitreichender Konsequenzen ihres Forschungsgegenstands abgehalten werden und ihre wichtige Rolle als aktive Bürgerinnen und Bürger verschleiern.

Objektivität muss eine zentrale Qualität der wissenschaftlichen Beobachtung und Analyse sein, wenn wir Fehlinterpretationen von Fakten dadurch vermeiden wollen, dass wir nur das sehen, was wir sehen wollen, und nicht das, was wirklich da ist. Das darf aber nicht dazu führen, dass Lernende oder wissenschaftlich Tätige von der Berücksichtigung weitreichender Konsequenzen ihres Forschungsgegenstands abgehalten werden und ihre wichtige Rolle als aktive Bürgerinnen und Bürger verschleiern. Joldersma (2011) fasst das zusammen, wenn er darauf hinweist, dass es so etwas wie eine objektive Realität gibt, „diese [aber] nicht objektiv wahrgenommen werden kann, da sie durch unsere eigenen Augen vermittelt wird". Genau diese Augen sollten Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren, die BNE berücksichtigen, trainieren und stärken, während sie die Vorteile der objektiven Analyse sichern. Für die Autorinnen und Autoren ist es eine große Herausforderung, die fachlichen Kompetenzen der Lernenden zu fördern und gleichzeitig solche Fähigkeiten zu stärken. Zu den Hauptzielen der Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern sollte es jedoch gehören, diese Fähigkeit zur kritischen Bewertung der SSIs, ihrer Auswirkungen und Implikationen aus der Sicht der Lernerfahrungen zu entwickeln (Abschnitt 3.2).

Verwendung einer inklusiven und verständlichen Sprache und von BNE-Perspektiven

Grundsatz 8

Viele naturwissenschaftliche Schulbücher sind in einem autoritären Stil geschrieben, der die Lernenden informiert und ihnen auf eine nicht hinterfragbare Art Fakten und Definitionen anbietet. Dieser Ansatz, Informationen an die Lernenden abzuliefern, ist mit einer behavioristischen Lernperspektive verbunden, die im Gegensatz steht zu einem konstruktivistischen Ansatz. Bei diesem werden die Lernenden ermutigt, sich mit den Themen auseinanderzusetzen und einen Sinn zu finden, um so ihr Wissen selbst aktiv zu konstruieren. Ein konstruktivistischer Stil weckt Neugier, hilft den Lernenden bei ihren Entdeckungen und der Herstellung von Verbindungen zu eigenen Erfahrungen, Fragen aufzuwerfen, nach vorläufigen Erklärungen in ihrer eigenen Sprache zu suchen, diese mit anderen zu diskutieren und daraus gemeinsam Schlüsse zu ziehen (siehe Abschnitt 3.2). Der Stil, in dem ein Text verfasst oder ein Thema präsentiert wird, hängt davon ab, wie die Autorinnen und Autoren den Vorgang des Lernens wahrnehmen. Dabei ist es wichtig, dass sie erkennen, wie die Lernenden über ein Konzept denken und welches Vorverständnis sie vielleicht haben. Wenn die Sensibilität dafür fehlt, kann das dazu führen, dass wissenschaftliche Definitionen nur reproduziert und nicht verstanden werden.

Die Untersuchung „alternativer Rahmenbedingungen" oder der „intuitiven Vorstellung von Wissenschaft", die Lernende haben (Driver, Guesne & Tiberghien, 1985; Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994), kann den Autorinnen und Autoren helfen zu erkennen, wie wissenschaftliche Konzepte (häufig routinemäßig in Schulbüchern wiedergegeben) dem intuitiven Verständnis der Lernenden widersprechen. Schulbücher müssen die intuitiven Vorstellungen der Lernenden auf kreative Weise aufgreifen und eine Struktur für deren Weiterentwicklung bieten. So haben Kinder (und auch Erwachsene!) Schwierigkeiten zu verstehen, dass wir auf der Oberfläche eines kugelförmigen Planeten stehen, der rotiert, und dass diejenigen auf der gegenüberliegenden Seite kopfüber stehen, dass ihnen trotzdem nicht schwindelig wird und dass sie auch nicht herunterfallen. Wenn sich Kinder entwickeln, durchlaufen sie vielleicht eine Fortentwicklung von Ideen, von der Erde als Scheibe mit einem begrenzenden Himmel oben und einer absoluten Vorstellung von unten, bis zu der Erde als Kugel, die vom Himmel umgeben ist, und bei der unten in Richtung ihres Zentrums heißt. Die Herausforderung für Autorinnen und Autoren liegt darin, die Vorstellungen und Gedanken der Kinder anzuregen, dass sie ihre intuitiven Ideen ändern. Für die Verankerung von BNE ist es deshalb wichtig, dass Schulbücher ein nuanciertes Verständnis von den Vorstellungen der Lernenden zu vielen unterschiedlichen Konzepten widerspiegeln. Wenn die Ideen der Lernenden aus tief verwurzelten sozialen oder religiösen Glaubensvorstellungen kommen, spielen Sprache und Perspektiven des

Schulbuches darüber hinaus eine zentrale Rolle für die dialogische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Konzepten (Rampal, 1994).

Wenn wir Wissenschaft nicht als absolute Wahrheit präsentieren, sondern als fortlaufenden Prozess ihrer Konstruktion, stärken wir die Wertschätzung dafür, wie Forschende mit Ideen gerungen haben. Anstatt nur beiläufig biografische Skizzen von Forschenden einzubauen oder auf distanzierte Weise Theorien und Modelle zu präsentieren, bietet eine menschlichere Geschichte, eingebettet in ihren sozio-kulturellen und historischen Kontext, den Lernenden die Möglichkeit, sich mit dem Prozess zu verbinden. Sie zeigt ihnen auch, dass ihre eigenen intuitiven Vorstellungen von Wissenschaft eine Fortsetzung davon sind, dass sie beobachten und einen Sinn in ihrer Welt finden wollen – was die Menschen schon seit Jahrhunderten getan haben.

Die Sprache von naturwissenschaftlichen Schulbüchern kann unpersönlich, distanziert und auf reine Vermittlung ausgerichtet sein. Das unterstützt nicht die Kommunikation und den Lernprozess (insbesondere bei jüngeren Kindern) und beeinträchtigt ihre eigenen Ausdrucksweisen und Gefühle, entmutigt aktive Auseinandersetzung und zwingt sie dazu, Aussagen auswendig zu lernen. Ein ausdrucksstärkerer und persönlich engagierter Stil, der Unsicherheiten, Neugier, Faszination, Erregung, Abenteuer, Frustration und Humor widerspiegelt, hilft, mit den Lernenden in Beziehung zu treten und unterstützt ihr Verständnis von komplexen Ideen (Rampal, 1992). Die Verwendung unverständlicher technischer Begriffe in Grundschulbüchern stört unnötigerweise die Bemühungen der Lernenden, Bedeutung und Sinn zu verstehen (Sutton, 1992; Rampal, 2008). Das gilt besonders, wenn die Schulbuchsprache Terminologien verwendet, die in keiner Verbindung zum lebendigen Wissen und der gesprochenen Sprache stehen (siehe Abschnitt 4.1).

Die Official Languages Commission of India (Government of India, 1956), die sich bei der Entwicklung eines technischen Vokabulars mit einer ungeheuren Sprachenvielfalt und niedrigen Alphabetisierungsrate konfrontiert sah, hat klugerweise vorgeschlagen, sich wissenschaftliche Begriffe in den offiziellen indischen Sprachen nicht künstlich als literarische Übung auszudenken. Stattdessen hat sie vorgeschlagen, die aus dem beruflichen und umgangssprachlichen Gebrauch von Handwerkern und Technikern stammende Terminologie sowie deren persönlich entwickelte Hybridformen technologischer Termini zu verwenden. Sprachpuristen haben dies abgelehnt, mit der Konsequenz, dass sehr viele Kinder entfremdet und ausgeschlossen wurden, weil ein weitverbreiteter und umgangssprachlicher Wortschatz aus der Sprache von Schulbüchern verschwunden ist. Deshalb ist eine Lernsprache, die sich mit einer großen Vielfalt kultureller Identitäten, Umgebungen und Wissensformen junger Lernender empathisch verbindet, die effektivste Form, BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern zu verankern. In Abschnitt 4.1 werden diese kontrastierenden Perspektiven und Schreibstile weiter betrachtet. Außerdem enthält dieser Abschnitt ein Beispiel guter Praxis zur Förderung einer effektiven BNE.

Anstatt nur beiläufig biografische Skizzen von Forschenden einzubauen oder auf distanzierte Weise Theorien und Modelle zu präsentieren, bietet eine menschlichere Geschichte, eingebettet in ihren sozio-kulturellen und historischen Kontext, den Lernenden die Möglichkeit, sich mit dem Prozess zu verbinden.

3.0

Modelle und Strategien für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern

Die folgenden drei Ansätze sind wirkungsvolle Instrumente für die Verankerung von BNE in die Inhalte naturwissenschaftlicher Schulbücher:

1) ein thematischer Ansatz, der Nachhaltigkeitsthemen mit dem Lehrplaninhalt verbindet
2) ein Ansatz, der Naturwissenschaft, Technologie, Gesellschaft und Umwelt (Science, Technology, Society and Environment bzw. STSE) berücksichtigt und offensichtliche Verbindungen zwischen naturwissenschaftlichen Inhalten und Nachhaltigkeitsthemen herstellt
3) ein Ansatz des problemorientierten Lernens

Es ist wichtig zu erkennen, dass diese drei Ansätze sich nicht gegenseitig ausschließen. Es lohnt sich vielmehr zu überlegen, wie sie sich gegenseitig ergänzen, um die Verankerung von BNE zu fördern, anstatt nach Unterschieden zwischen ihnen zu suchen. Der thematische Ansatz (1) und der problemorientierte Ansatz (3) sind als Erweiterung des STSE-Ansatzes (2) genauso effektiv wie als separate Ansätze.

Die Abschnitte 3.1 und 3.2 verdeutlichen, was jeder der Ansätze bieten kann. Sie stellen detailliert dar, wie sie einzeln und zusammen zu einer effektiven Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern beitragen können. Letztendlich geht es nicht darum, einen Ansatz gegenüber den anderen vorzuziehen. Die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern sollten „frei kombinieren“ können, je nach Bedarf des Faches, um das es geht. Die Abschnitte 4.2 bis 4.4 bringen Anwendungsbeispiele.

3.1

Thematischer Ansatz

Die meisten naturwissenschaftlichen Schulbücher sind nicht thematisch, sondern linear aufgebaut und überwiegend durch curriculare Überlegungen bestimmt, die Lernblöcke bevorzugen. Diese Blöcke sind normalerweise sequenziell aufgebaut und zielen auf Grundlagenwissen für den weiteren Unterricht und das spätere Studium auf höheren Ebenen. Nachhaltigkeitsthemen werden kaum im Kontext angesprochen, allenfalls als Fallstudien zur Unterstützung des Fachunterrichts oder als interessante Nebenaspekte. Von den Lernenden wird kaum verlangt, dass sie die Themen eigenständig recherchieren oder kontextualisieren. Das ist verständlich, denn im Zusammenhang mit den aktuellen Bildungsprioritäten liegt der Schwerpunkt auf dem Erwerb von Fachwissen.

Ein thematischer Ansatz für das Verfassen von naturwissenschaftlichen Schulbüchern kann die jeweilige Wissenschaft als zentralen Anker darstellen. Thematische Aspekte können den SSIs und den curricularen Anforderungen gegenübergestellt werden (Abschnitte 4.2 und 4.3). Alternativ konzentriert sich der Ansatz auf eine gesellschaftliche Herausforderung, wobei die Probleme eine zentrale Rolle spielen und die jeweilige Wissenschaft der zu behandelnden Themen für deren Erforschung genutzt wird (Abschnitt 4.3). Abbildung 1 illustriert ein Instrument für die thematische Verankerung. Das wissenschaftliche Thema „Genetisch Veränderte Organismen“ (GVOs) ist der zentrale Ankerpunkt. Die Vernetztheit einer Reihe von SSIs wird ausgewählten curricularen Möglichkeiten gegenübergestellt.

Es ist wichtig, dass diese Gegenüberstellung direkt auf die angestrebten Lernergebnisse abgestimmt ist, die der Lehrplan für die entspechende Altersgruppe vorsieht. Besondere Aufmerksamkeit gilt diesem Aspekt in den Beispielen, die in den Abschnitten 4.2 bis 4.4 gegeben werden. Das zu verwendende Material wird auf Grundlage der dort identifizierten spezifischen Lernergebnisse ausgewählt.

Die Möglichkeiten zur Verankerung von BNE in diesem Format konzentrieren sich auf die Biologie genetisch veränderter Organismen, ein Schlüsselthema in vielen Curricula, obwohl Chemie (in bestimmten Klassenstufen) vielleicht genauso geeignet ist. Bei einer gründlicheren Sichtung der Biologie-Lehrpläne auf der Grundlage von Abbildung 1 lassen sich Anteile identifizieren wie z. B. DNA, Proteinsynthese, Neo-Darwinistische Genetik, Antibiotika-Resistenzen, die Dynamik von Ökosystemen und die biologischen Auswirkungen von Monokulturen. Diese Anregungen sind natürlich lediglich Hinweise. Es gibt viele andere Möglichkeiten, je nach Lehrplan und Fokus, dem das Kapitel/der Abschnitt des Schulbuches folgt. Zunächst

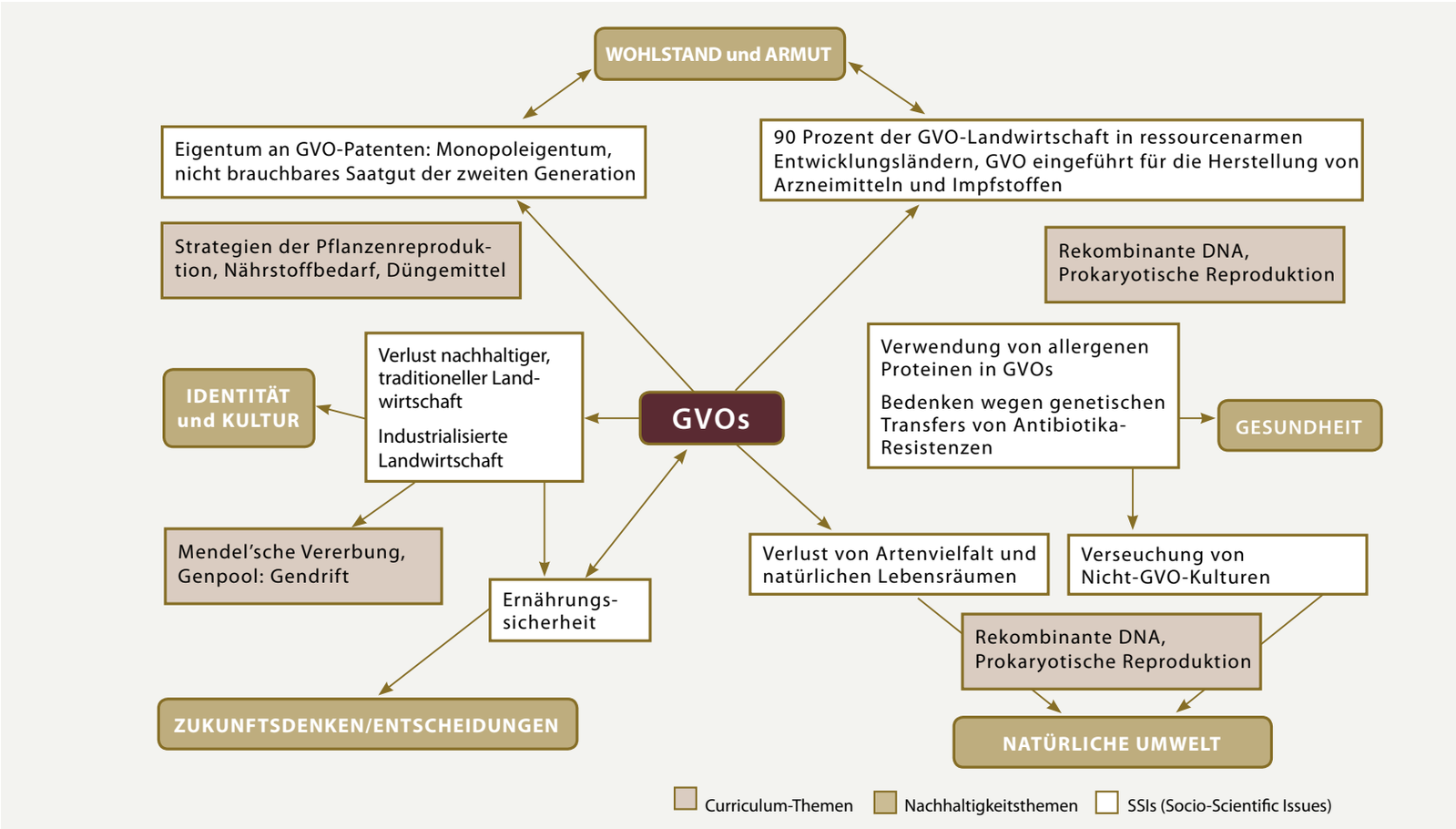


Abbildung 1: Verbindungen zwischen Genetisch Veränderten Organismen (GVO), SSIs und curricularen Möglichkeiten

mag es so scheinen, dass themenzentriertes Lernen Vorrang vor den Lehrplananforderungen erhalten soll. Das ist aber nicht unsere Absicht, denn die Verwendung eines thematischen Ansatzes dient dem doppelten Ziel, die Anforderungen des Lehrplans miteinander zu verbinden (anstatt sie isoliert auf lineare Weise anzusprechen) und sie gleichzeitig mit Nachhaltigkeitsthemen im Rahmen des integralen Wissenstransfers zu verbinden.

Vorlagen wie Abbildung 1 lassen sich auf jedes Wissenschaftsthema übertragen, das die Verbindungen zwischen der Anwendung wissenschaftlicher Technologien mit ihren jeweiligen sozialen Auswirkungen verdeutlicht. Solche Vorlagen dienen nicht nur als Anleitung für Autorinnen und Autoren, sondern können auch von den Lernenden verwendet werden, um positive wie negative Auswirkungen zwischen der in diesem Fall unterrichteten Wissenschaft, ihrer Anwendungen und den potenziellen Auswirkungen zu bewerten. Es reicht jedoch nicht aus, die Verantwortung oder Schuld der angewandten Wissenschaft und Technologie zu identifizieren. Es ist genauso wichtig, das Potenzial der Wissenschaft zu ergründen, solche Probleme unter positiver Zielsetzung anzugehen.

In Abbildung 1 werden z. B. die mit dieser Technologie verbundenen Konsequenzen dargestellt. Eine alternative Darstellungsweise könnte diese Bereiche der persönlichen Recherche überlassen und dadurch die Lernenden ermutigen, selbst kritisch die Konsequenzen herauszufinden und zu bewerten und anschließend Handlungsvorschläge auf der Grundlage dieser eigenen wissenschaftlichen Analysen anzubieten. An dieser Stelle kann das Schulbuch, in das BNE verankert ist, eine offene Struktur vorschlagen und Ressourcen für die diskursive Erforschung der thematischen Aspekte bereitstellen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich mit thematischen Ansätzen effektiv sozio-naturwissenschaftliche Themen verankern lassen und diese als globale Risiken identifiziert sowie die Vernetztheit ihrer Auswirkungen und Ursachen herausgestellt werden können. Wenn die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern (oder auch die Lernenden, siehe oben) diese Verbindungen (Abbildung 1) identifiziert haben, können sie die Nachhaltigkeitsthemen erkunden, die über die jeweilige Wissenschaft hinausgehen und globale und lokale Auswirkungen auf aktuelle und zukünftige Gesellschaften, Länder und Ökosysteme haben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich mit thematischen Ansätzen effektiv sozio-naturwissenschaftliche Themen verankern lassen und diese als globale Risiken identifiziert sowie die Vernetztheit ihrer Auswirkungen und Ursachen herausgestellt werden können.

Dies birgt eindeutig das Potenzial für zahlreiche Verbindungen, die wiederum zur Beschäftigung mit anderen Themen des naturwissenschaftlichen Curriculums und zu weiteren fächerübergreifenden Ansätzen anregen. Wir erkennen jedoch an, dass die meisten Autorinnen und Autoren

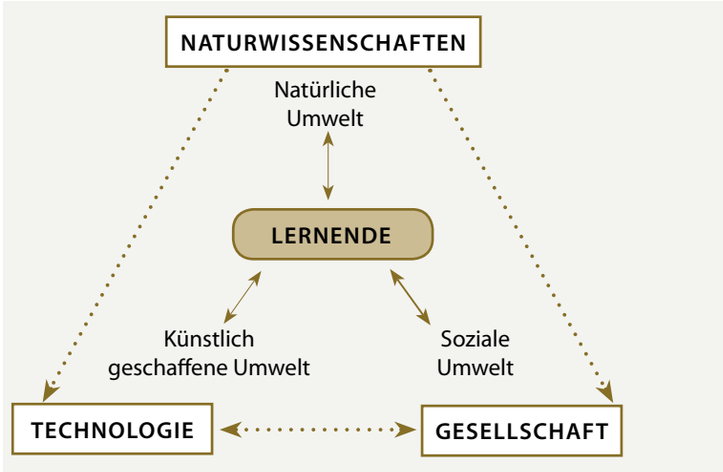


Abbildung 2: STSE-Unterrichtsmodell (Quelle: Aikenhead (1994))

von Schulbüchern das allgemeine Mandat zum Wissenstransfer haben, der durch die Anforderungen der Lehrpläne innerhalb der Grenzen eines bestimmten Faches definiert ist. Dennoch halten wir dies nicht für ein unüberwindbares Hindernis gegenüber der zentralen Aufgabe der Autorinnen und Autoren, eine Naturwissenschaft zu unterrichten und gleichzeitig die in Box 2 genannten Grundsätze zu beachten. In Abschnitt 4.0 sind Beispiele zu finden, an denen diese Herausforderungen erkundet werden können.

3.2

Der Ansatz von Naturwissenschaft, Technologie, Gesellschaft und Umwelt (STSE)

Viele Autorinnen und Autoren von Schulbüchern werden mit dem STSE-Ansatz der naturwissenschaftlichen Bildung vertraut sein. Dennoch ist es hilfreich, ihn im aktuellen Kontext erneut zu definieren. Obwohl sie sich unabhängig voneinander entwickelt haben, sind die zugrunde liegenden Prinzipien konstruktivistisch und eng mit den in Abschnitt 2.1 (Box 2) beschriebenen Grundsätzen verbunden. Abbildung 2 fasst dieses Modell für die naturwissenschaftliche Bildung zusammen. Es betont die kulturellen, ökonomischen, sozialen und politischen Zusammenhänge im Unterricht (MacLeod, 2015; Pedretti und Bellomo, 2013; Aikenhead, 2006). Dieser Ansatz erkennt die Tatsache an, dass Lernende und Studierende komplexe Wesen sind, deren lebendige Erfahrungen in den Lern- und Unterrichtsprozess eingebaut und als Ausgangspunkt für die Verankerung von BNE verwendet werden können. Abschnitt 1.1 definiert Lernende als „zukünftige Bürgerinnen und Bürger, die in Wissenschaft und Technologie Entscheidungen treffen" und die zukünftigen Gesellschaften verändern werden. Lernende sehen sich aber selbst nicht immer so und fühlen sich oft von den in aktuellen Lehrplänen und Lernumgebungen präsentierten Inhalten und Konzepten nicht betroffen (Pedretti & Bellomo, 2013; Aikenhead, 2006; Korfiatis, 2005).

In Abschnitt 1.0 wurde dargestellt, dass die Wissenschaft traditionell als Wissensspektrum verstanden wurde, das auf objektiv fassbaren Phänomenen beruht. Das hat stark die Art und Weise beeinflusst, wie wissenschaftliche Kenntnisse an die Lernenden weitergegeben werden, nämlich unter Vernachlässigung ihrer eigenen Erfahrungen mit Wissenschaft und Technologie. Obwohl es hier um die Unterrichtspraxis geht, hat dies auch große Bedeutung für die Inhalte von naturwissenschaftlichen Schulbüchern. Stark inhaltslastige naturwissenschaftliche Curricula (und entsprechende Schulbücher) haben oft keinerlei Verbindung zum Alltag der Lernenden und sind folglich nicht in der Lage, die Beziehung zwischen Unterrichtsinhalten und realen Problemen zu berücksichtigen.

Der STSE-Ansatz spricht dieses Problem an, indem er sicherstellt, dass SSIs und andere Nachhaltigkeitsthemen in dem präsentierten Material eine wesentliche Rolle spielen. Abbildung 3 zeigt diese Beziehungen, in denen Nachhaltige Entwicklung/SSIs im Zentrum stehen. Die Natur dieser Themen zu verstehen und sie den Anforderungen des Lehrplans zuzuordnen, sollte Hauptziel der Autorinnen und Autoren von Schulbüchern sein, die diesen Ansatz verwenden. Er wird hier skizziert:

Abbildung 3: Allgemeines STSE-Modell und die Beziehungen der Schlüsselbereiche für die Verankerung von BNE

Es werden fünf Lernbereiche identifiziert:

1) Nachhaltigkeitsthemen und sozio-naturwissenschaftliche Herausforderungen (SSIs) werden als zentrale Bereiche in diesem Prozess erforscht.
2) Lokal-globale Verflechtungen werden untersucht.
3) Curriculare Verbindungen werden hergestellt (naturwissenschaftliche Grundbildung).
4) Naturwissenschaftliche Erkundungen und Untersuchungen werden durchgeführt (Informationsquelle für Bereich 5).
5) Schülerinnen und Schüler schlagen potenzielle Lösungen und Aktionen für die Umsetzung vor.

Zusammengenommen führt dies zur Verankerung von BNE, indem ein Rahmen geschaffen wird mit Hintergrundwissen zur „Erkundung und Untersuchung", um „lokale und globale Kontexte zu identifizieren" und dabei „enge Verbindung zu den curricularen Anforderungen zu halten".

Oberstes Ziel des STSE-Ansatzes (und seiner Anwendung für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbuchtexten) ist die Förderung des Verständnisses der Folgen angewandter Wissenschaft und Technologie, um zu Maßnahmen für eine nachhaltige Zukunft zu kommen. Die Verankerung von BNE soll die Lernenden anregen, über diese Probleme und ihre eigenen Haltungen dazu nachzudenken. Fragen der Nachhaltigen Entwicklung müssen mit dem Leben der Lernenden in Verbindung gebracht werden, um zu sinnvoller Reflexion und zu fundierten Handlungen zu ermutigen. Wenn wir diesen Ansatz verfolgen, erleichtern wir den Lernenden zu verstehen, was ihr Leben mit Naturwissenschaft, Technologie, Gesellschaft und Umwelt zu tun hat. Dann können sie selbst aktiv Entscheidungen treffen und Probleme lösen, geleitet durch ihre eigenen wissenschaftlichen Kenntnisse und durch ihre persönliche Weltsicht (Johnston, 2002).

Konstruktivistische Perspektiven von der Natur des Lernens gründen darin, welchen Sinn die Menschen in ihren eigenen Erfahrungen finden. Demzufolge können sie viel zu den Diskussionen um die Verankerung von BNE in Schulbüchern beitragen. Autorinnen und Autoren, die diese Perspektiven weiter ergründen wollen, seien an *Constructivism as Educational Theory: Contingency and Learning, and Optimally Guided Construction* (Taber, 2011) verwiesen.

Oberstes Ziel des STSE-Ansatzes (und seiner Anwendung für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbuchtexten) ist die Förderung des Verständnisses der Folgen angewandter Wissenschaft und Technologie, um zu Maßnahmen für eine nachhaltige Zukunft zu kommen.

3.2.1 Problemorientiertes Lernen

Problemorientiertes Lernen lässt sich gut mit den oben besprochenen thematischen und STSE-Ansätzen verbinden (siehe auch die Beispiele in den Abschnitten 4.2 und 4.4). Die Ähnlichkeit von projektgestütztem und problemorientiertem Lernen ist groß. Projektgestütztes Lernen stammt als „kompetenzgestütztes Lernen" aus der medizinischen Ausbildung um 1949 (Frank, Snell et al, 2010). Problemorientiertes Lernen kann man als Fortschreibung dieses Ansatzes verstehen, bei dem Probleme der realen Welt als Fallstudien verwendet werden. In unserem Ansatz ist der Unterschied im Wesentlichen nur semantisch, mit einigen geringen praktischen Unterschieden. Tabelle 2 fasst diese Ähnlichkeiten und Unterschiede der Ansätze zusammen und verbindet sie mit den BNE-Schlüsselprinzipien aus Box 2.

Problemlösungskontexte wurden als effektive Möglichkeit erkannt, die kognitive Argumentationsfähigkeit von Lernenden, ihr soziales Wissen, ihre Kom-

PROJEKTGESTÜTZTES LERNEN	PROBLEMORIENTIERTES LERNEN
Ähnlichkeiten	
• Fokus auf ergebnisoffenen Fragen/Evaluierungen • Möglichkeit zu themenzentrierten Anwendungen von Inhalten und Fertigkeiten bzw. Fähigkeiten • Fördern von Erfolgskompetenzen für das 21. Jahrhundert (Zukunftsdenken) • Betonen von Unabhängigkeit der Lernenden und Erkundungen/Untersuchungen durch sie (forschungsgestützte Handlungsvorschläge)	
Unterschiede	
Fächerübergreifend	Normalerweise in einem Fach
Kann Szenarien verwenden. Diese stellen oft eine Verbindung mit der realen Welt her	Nutzt Fallstudien oder fiktive Szenarien als Probleme
Schließt zur Präsentation die Erstellung eines Produkts ein, das konkret fassbar ist oder abstrakt	Konzentriert sich auf einen Lösungsvorschlag, schriftlich oder als Präsentation

Tabelle 2: Projektgestütztes Lernen versus problemorientiertes Lernen – Verbindungen mit den BNE-Prinzipien (siehe Box 2)

munikations- und Entscheidungskompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht zu verbessern (Hmelo-Silver & Barrows, 2008; Kim & Tan, 2013). Ein interaktives Problemlösungs-Setting bietet einen Kontext, in dem die Lernenden Positionen vertreten, verhandeln und verschiedene Beweise und Kenntnisse auf verschiedenen Ebenen zusammenführen und nach Lösungen für sozial relevante Fragen suchen können. Problemorientiertes Lernen bietet einen fruchtbaren Boden für die Verankerung von BNE durch Geschichten oder Szenarien (siehe Abschnitt 4.4). Das ist für junge Lernende eine besonders effektive Methode (Harris & Katz, 2016) – wenn auch nicht die einzige –, die auch leicht für Schülerinnen und Schüler mittlerer und höherer Schulstufen angepasst werden kann (siehe Abschnitt 4.4).

Zum Abschluss eines vorgegebenen Themas können Autorinnen und Autoren, die eine Verankerung von BNE anstreben, hierin auch eine brauchbare Selbstkontrolle für die Lernenden finden. Diese bewerten ihr eigenes Verständnis naturwissenschaftlicher Grundlagen als auch das der eingebetteten Nachhaltigkeitsaspekte. Datenanalysen, Analysen in Medienartikeln und wissenschaftliche Stellungnahmen zu naturwissenschaftlichen Projekten und Anwendungen, die in einer relevanten Beziehung zu den Erfahrungen der Lernenden stehen, gehören zu den Autorinnen und Autoren von Schulbüchern verfügbaren notwendigen Ressourcen. Hilfreiche weitere Informationen zu diesem Ansatz finden Sie bei Larmer (2015) und Savery (2015).

ZUSAMMENFASSUNG

- STSE-Ansatz: Die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Themen kann erheblich verstärkt werden, wenn die diskutierten Probleme der Nachhaltigen Entwicklung mit lebendigen, für die Lernenden relevanten Erfahrungen verbunden werden.

- Problemorientierter Ansatz: Er sollte zu aktivem anstatt weitgehend unbeteiligtem Lernen anregen, indem Anreize zur Analyse und Diskussion sowie zu Erarbeitung fundierter Lösungsvorschläge gegeben werden.

- Thematischer Ansatz: Die Verankerung von BNE soll naturwissenschaftliche Schulbücher als wichtige Ressourcen und Referenzmaterialien zur Unterstützung von Lernenden und Lehrenden entwickeln. Sie erreicht dies, indem das angestrebte naturwissenschaftliche Verständnis und die mit der Anwendung naturwissenschaftlicher Fähigkeiten einhergehenden sozio-wissenschaftlichen und Nachhaltigkeitsfragen verbunden werden.

Abbildung 4 zieht diese drei Ansätze zusammen und zeigt, wie sich der thematische Ansatz in den STSE-Ansatz einfügt, um die Vernetztheit der Themen zu erforschen. Sie zeigt, dass problemorientiertes Lernen Schülerinnen und Schüler für die Auseinandersetzung mit Problemen der Nachhaltigen Entwicklung und das damit verbundene Wissen der Naturwissenschaften gewinnen kann.

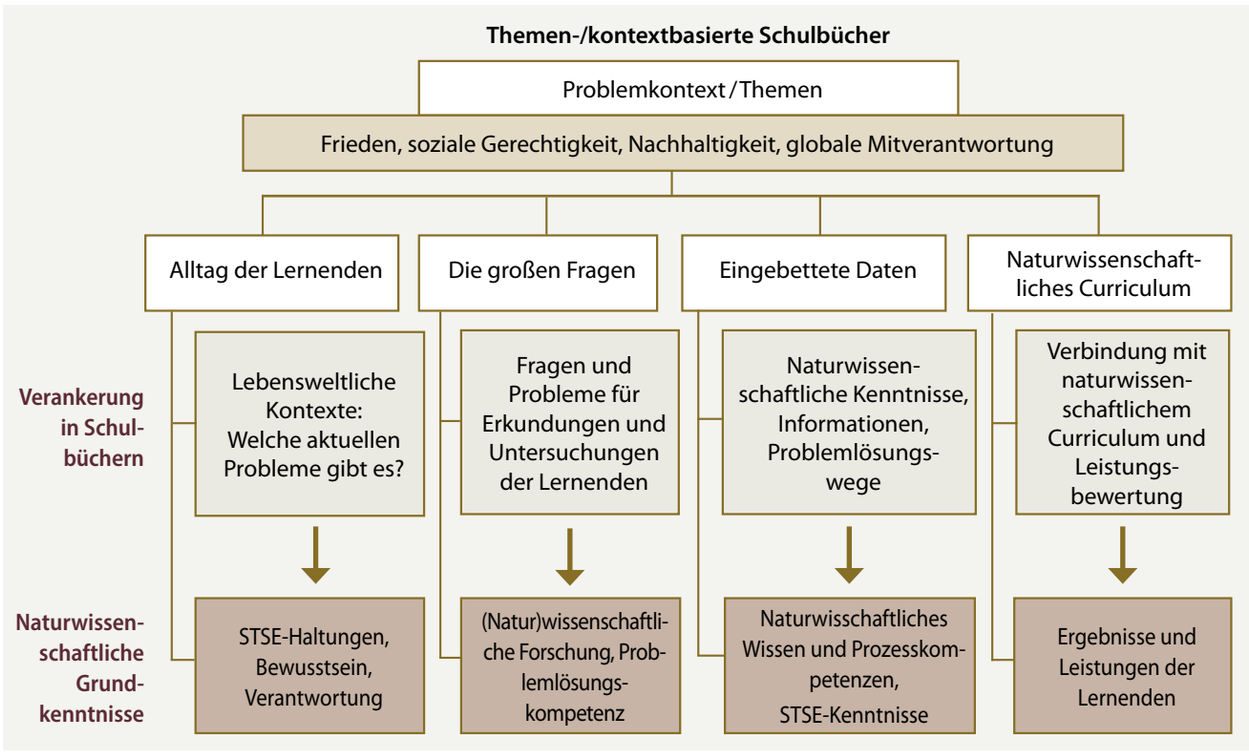


Abbildung 4: Integration der in den Abschnitten 3.1 und 3.2 diskutierten Ansätze

4.0

Beispiele für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Fachinhalten

Die folgenden Abschnitte enthalten Beispiele aus Lehrplänen mit Hinweisen für die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern. Diese Beispiele sollen nicht als Rezepte dienen, sondern als Anregung für mögliche Konzepte. Sie lassen den Autorinnen und Autoren Spielraum zur Anpassung und berücksichtigen die unterschiedlichen curricularen Anforderungen, persönliche Fachkenntnisse und unterschiedliche kulturelle Hintergründe der Leserinnen und Leser (und der Autorinnen und Autoren!).

Es ist wesentlich bei der Suche nach werteorientierten Nachhaltigkeitsthemen und damit verbundenen sozio-naturwissenschaftlichen Fragen, die Kommunikations- und Wahrnehmungsformen der Lernenden zu verstehen und sich daran anzupassen. Abschnitt 4.1 baut auf den Überlegungen zum Sprachstil und zur Autorinnen- und Autorenperspektive auf, die in Abschnitt 2.0 vorgestellt wurden. Es werden ein Vergleich der Ansätze und – unter Verwendung eines anerkannten Schulbuches – ein nachahmenswertes Beispiel vorgestellt. Die Konzepte sind auf die Elementar-/Primarstufe ausgerichtet, gelten aber grundsätzlich auch für höhere Schulstufen.

Die Abschnitte 4.2 bis 4.4 enthalten Originalbeispiele, die eng mit erwarteten Lernergebnissen verschiedener Curricula verbunden sind und als Anleitung/Vorlage für Autorinnen und Autoren dienen sollen, die die Verankerung von BNE anstreben. Wie wir schon betont haben, folgt aus einer konstruktivistischen Ethik die Bedeutung von starken Verbindungen zu den curricularen Lernergebnissen bei gleichzeitiger Betonung der Realitätswahrnehmungen und -erfahrungen der Lernenden. Die in den Abschnitten 4.2 bis 4.4 vorgestellten Beispiele berücksichtigen, wie dies unter Anwendung der in den Abschnitten 3.1 und 3.2 erwähnten Strategien erreicht werden kann.

4.1 Thema: Wälder – Benutzung einer inklusiven und verständlichen Sprache und Verwendung von BNE-Perspektiven

Grundsatz 8

Die meisten naturwissenschaftlichen Schulbücher folgen einer utilitaristischen Perspektive und einem entsprechenden Ansatz, um wissenschaftliche Inhalte zu vermitteln. Ihre Kommunikationsformen werden häufig als distanziert wahrgenommen, mit wenigen realen Verbindungen und geringer persönlicher Zuwendung zu den Lernenden.

Wälder und Forstwirtschaft sind überall in der Welt Lehrplanthemen, aber die Wahrnehmung, was Wälder für unser Wohlbefinden bedeuten und wie wir mit ihnen umgehen, sind sehr unterschiedlich. Es lohnt sich, in der Primarstufe (in Biologie) die entgegengesetzten Sichtweisen zu diesem Thema für eine Erforschung bewährter BNE-Praktiken zu untersuchen (siehe Abschnitt 2.0).

Normalerweise nähern sich Schulbücher diesem Thema, indem sie die Wälder als wirtschaftliche Ressourcen betrachten. Ein Auszug aus einem Schulbuch für die Klassen 5/6 zeigt, dass ein Verständnis von Wäldern als wertvolle Lieferanten von Nutzholz, Kautschuk, Früchten, Zellstoff und anderen Waren gefördert wird. Nach Einführung dieser Perspektive betont das Schulbuch dann die große kommerzielle und ökonomische Bedeutung für Arbeit und Beschäftigung:

„In den USA gibt es mehr als 300 Millionen Hektar Wald. (...) Viele Wälder befinden sich auf Staatsland. Andere sind in Privatbesitz bzw. im Eigentum von privaten Holz- und Papierkonzernen. Die Forstwirtschaft in den USA bietet Jobs für mehr als eine Million Menschen. Wälder können als erneuerbare Ressourcen gelten, denn abgeholzte Bäume können durch Wiederaufforstung ersetzt werden.“ (Padilla, 2006)

Dann beschreibt der Text unterschiedliche Methoden der Abholzung – mit Diagrammen zu Kettensägen, Kahlschlägen und selektivem Holzeinschlag – und geht über zu Neuanpflanzungen und Mischwäldern. Obwohl hierbei Nachhaltigkeit als Ergebnis des selektiven Einschlags impliziert wird, ist dies nicht die Hauptrichtung dieser Darstellung. Weitere Nachhaltigkeitsthemen und die Rolle der Lernenden dabei werden nicht angesprochen.

Dann folgt die rhetorische Frage: „Wofür sonst sind Wälder noch wichtig?“, gefolgt von der Antwort: „Sie produzieren Sauerstoff, absorbieren Schaddstoffe und helfen, Überflutungen zu ver-

hindern und Bodenerosion zu kontrollieren." Dieser Satz ist keine einfache Aussage, er beinhaltet verschiedene abstrakte und komplizierte Prozesse. Wie „Wälder, die Sauerstoff produzieren" oder „Schadstoffe absorbieren" – das sind komplexe Vorgänge, die – obwohl sie später im Lehrplan höherer Klassen auftauchen – normalerweise von Schülerinnen und Schülern dieser Klassenstufe nicht verstanden werden.

Das sind anthropozentrische Sichtweisen, und diese komplexen Konzepte werden zu früh angesprochen. Sie tragen nicht zur Verstärkung der persönlichen Beziehung zwischen dem Schulfach und den lebendigen Erfahrungen der Lernenden, ihrer kulturellen Prägungen und Umwelt bei.

Im Gegensatz dazu steht das Beispiel eines Kapitels aus einem indischen Schulbuch für Environmental Studies der 5. Klasse, das provokativ mit „Wem gehören die Wälder?" überschrieben ist (NCERT, 2008, S. 182). Environmental Studies (EVS) ist dort eine Unterrichtsform für die Klassen 3 bis 5, in der Naturwissenschaften und Social Studies integriert werden. Box 3 zeigt einen Auszug aus dem Nationalen Lehrplan für EVS (NCERT, 2006).

Box 3

Auszug aus dem Vorwort des Nationalen Rahmen-Curriculums 2005 (NCERT 2006a)

„Gewöhnlich unterteilen Biologinnen und Biologen lebende Dinge grob in die beiden Kategorien ‚Pflanzen' und ‚Tiere'. Die Vorstellung von ‚Pflanzen' gilt als einfach genug, um zusammen mit ‚Pflanzenteilen', ‚Funktionen der Pflanzenteile' etc. in der Grundschule unterrichtet zu werden. Warum aber sollte diese (reduktionistische) Sichtweise auf Pflanzen ‚natürlicher' oder sogar besser sein für ein Kind? Umfangreiche Forschungen haben weltweit gezeigt, dass es Kinder zu abstrakt finden, zwischen lebenden und nicht lebenden Dingen zu unterscheiden oder die lebendige Welt in Pflanzen und Tiere aufzuteilen … Dies hat dazu geführt, dass in einigen Grundschul-Curricula diese herkömmlichen Kategorien zurückgestellt wurden, um zunächst den Kindern den Raum zu geben, ihre eigenen intuitiven Ideen zu erforschen, damit

sie später zu einem besseren Verständnis kommen, wie die Wissenschaft diese Dinge eben anders klassifiziert ...

(In diesem Lehrplan lernen sie über … ‚Pflanzen' und ihre Verbindungen zu Menschen, innerhalb des größeren Themas ‚Familie und Freunde'), also schauen sie sich in Klasse 4 ‚Blumen' und Blumenverkäufer an oder diskutieren ‚Wem gehören die Bäume?'. In Klasse 5 dagegen machen sie weiter mit ‚Wald und Waldmenschen', der Idee von Parks und Reservaten, und … auf diese Weise kommen sie in die Lage, ein ganzheitliches, verbundenes Verständnis zu entwickeln, aus einer wissenschaftlichen, sozialen, kulturellen und Umwelt-Perspektive. Diese wird bereichert durch eine ästhetische und fürsorgliche Wertschätzung von Pflanzen um sie herum."
(NCERT, 2006)

Das Dokument für den Nationalen Grundschul-Lehrplan (NCERT, 2006, S. 127) hat, gestützt durch diesen Rahmen, bewusst eine BNE-Perspektive in den Environmental Studies verankert. Das folgende Beispiel „Wem gehören die Wälder?" wurde anhand einiger Schlüsselfragen zum Unterthema „Wälder und Waldbewohner" in diesen Lehrplan aufgenommen:

Habt ihr schon mal einen Wald gesehen oder davon gehört?

Wie leben die Menschen in den Wäldern?

Wie wird ihr Leben bedroht, wenn die Wälder abgeholzt werden?

Habt ihr schon mal von einem Naturpark oder einem Naturreservat gehört?
Wer kümmert sich darum?

Gehören sie irgend jemandem?

Habt ihr schon mal einen Ort gesehen, an dem Bäume angebetet werden oder wo die Dorfbewohner sie beschützen?

(NCERT, 2006)

Box 4 (auf der nächsten Seite) zeigt die erste Seite dieses Kapitels. Es beginnt mit der wahren Geschichte der Protagonistin Suryamani, ein Mitglied der indigenen kudukspracheigen Gemeinschaft von Waldbewohnern im indischen Staat Jharkhand. Sie will den Wald und das lokale Gemeinschaftswissen schützen. Die Lernenden betrachten mit einer „Pädagogik des Mitgefühls" die Wälder durch die Augen dieser Gemeinschaft, mit ihrer kollektiven Weisheit und ihren dauernden Kämpfen (Rampal & Mander, 2013).

Anmerkung für Autorinnen und Autoren

Berichte aus dem „wahren Leben" wie persönliche Briefe, historische Reisetagebücher, Biografien, Familienaufzeichnungen und mündliche Erzählungen sind wirkungsvolle Mittel, um Fachinhalte persönlicher zu gestalten. In ähnlicher Weise können Schulbücher, anstatt die typischen Bilder von körperlosen Händen zu zeigen, die Werkzeuge halten, eine Vielfalt von Bildern verwenden, die eine engagierte multikulturelle menschliche Präsenz vermitteln. Eine Schulbuchseite, die als dynamischer visueller Text gestaltet ist, kann direkt zu den Lernenden sprechen und ihr Interesse effektiver wecken als ein nüchterner wissenschaftlicher Text.

BEISPIEL 1

Wälder
Klasse 5

Suryamani sagt:

„Den Wald zu lesen ist genauso wichtig, wie Bücher lesen.“ Sie nimmt jede Woche Kinder mit in die Wälder, damit sie sich selbst kennenlernen:

„Wir sind Waldmenschen. Unser Leben hängt vom Wald ab. Wenn die Wälder nicht mehr hier sind, werden wir auch nicht bleiben ...“

Box 4

‘Whose forests?’ Grade 5 (NCERT, 2008, latest reprint 2016)

20. Whose Forests?

Daughter of the jungle

Look at the picture. Where do you think these children are off to, with little bundles on their sticks? When you find out you too would want to go with them!

The children are going to the forest. There they jump, run, climb trees and sing songs in their language called Kuduk. They pick the fallen flowers and leaves, to weave them into necklaces. They enjoy the wild fruits. They look for birds, whose calls they imitate. Joining them in all this fun is their favourite *didi* – Suryamani.

Nitin Upadhaye

Every Sunday Suryamani takes the children to the forest. As they move around, she shows them how to recognise the trees, the plants, and animals. Children enjoy this special class in a forest! Suryamani always says, “To learn to read the forest is as important as reading books.” She says,”We are forest people (adivasis). Our lives are linked to the forests. If the forests are not there, we too will not remain.”

Suryamani’s story is a true story. Suryamani is a ‘Girl Star’. ‘Girl Stars’ is a project which tells extraordinary tales of ordinary girls, who have changed their lives by going to school.

Teacher’s Note : Encourage children to share their experiences and imagination about forests. Planting thousands of trees does not make a forest. It is important to discuss the web of relationships between plants, trees and animals in a forest, to see how they depend on each other for food, security and habitat.

182

Anmerkung für Lehrerinnen und Lehrer

Es sollte Diskussionen über den Bau großer Staudämme und Straßen, über Bergbauprojekte etc. und deren Folgen geben. Es ist für Lernende wichtig, dies zu diskutieren und zu verstehen – Wasserentnahme, Erdöl oder Abbau von Mineralien oder der kommerzielle Fischfang in den Meeren sind Beispiele für den Gebrauch „öffentlicher Güter“. Das sind heute wichtige Themen geworden (NCERT 2008).

Anmerkung für Autorinnen und Autoren

In diesem Text geht es in den Fragen an die Kinder nicht um Definitionen, sondern die Ermutigung, ihr eigenes Verständnis aus der kritischen Sicht von Suryamani und ihrem Volk zu konstruieren.

Was meinst du, ist ein Wald? Was gibt es dort noch außer Bäumen?

Warum sagt Suryamani: Wenn die Wälder nicht mehr hier sind, werden wir auch nicht bleiben?

Der Forstunternehmer hat Suryamanis Leuten nicht erlaubt, in den Wald zu gehen. Warum nicht?

Gibt es in eurer Gegend einen Ort, von dem ihr glaubt, jeder sollte ihn besuchen dürfen, aber das ist nicht erlaubt?

Was glaubt ihr, wem gehört der Wald?

Der Text in diesem Schulbuch verwendet bewusst eine wahre Geschichte menschlicher Aktionen, um den lebenslangen Kampf und das Drama bei der Rettung der Wälder zu zeigen, nicht als „Forstmanagement" wie in einem aus dem Zusammenhang gerissenen fachlichen Ansatz. Unterschiedliche Akteurinnen und Akteure berichten, was die Wälder ihnen bedeuten, und der Text lädt die Lernenden dazu ein, über ihre eigenen Sorgen in diesem Zusammenhang nachzudenken.

Das bleibende Wissen der indigenen Völker und ihre Weisheit über Gemeingüter wird geteilt, ohne über den Erhalt natürlicher Ressourcen predigen zu müssen. Es ist wichtig zu erkennen, dass ein Gegensatz entsteht, einerseits von der Erhaltung der natürlichen Ressourcen zu sprechen, und diese andererseits als Rohstoffe einzuführen, die von Menschen ausgebeutet werden dürfen.

Suryamanis Onkel Bhudhiyamai sagt:

Der Wald ist unsere „Gemeinschaftsbank" – nicht nur meine oder deine.

Gibt es noch andere Dinge, die unser gemeinschaftlicher Reichtum sind?

Würden also alle leiden, wenn jemand für sich mehr verbraucht?

Right to Forest Act (Waldrechtegesetz) 2007

Menschen, die seit mindestens 25 Jahren in den Wäldern leben, haben ein Recht an dem Waldgebiet und an dem, was dort wächst. Sie sollten aus dem Wald nicht vertrieben werden. Die Arbeiten zum Schutz des Waldes sollten durch ihren Gram Sabha (Dorfrat/lokale Selbstverwaltung) durchgeführt werden.

Dieses Schulbuch eröffnet eine Diskussion über politische Themen, lässt die Schülerinnen und Schüler über Entwicklungskonzepte nachdenken und erinnert sie an das wichtige Waldrechtegesetz von 2007.

Im gleichen Kontext wird auch zum Nachdenken und zu fundierten Aktionen ermutigt. Ein Originalbrief, den eine Zehntklässlerin aus einer Stammesgemeinschaft an den Ministerpräsidenten ihres Staates geschrieben hat, macht den Anfang.

Sikhya aus einer zehnten Klasse im Staat Orissa hat einen Brief an den Ministerpräsidenten geschrieben. Hier könnt ihr einen Teil des Briefes lesen:

„Für uns Adivasis bedeutet der Wald alles. Wir können noch nicht einmal einen Tag lang fern vom Wald leben. Im Namen der Entwicklung hat die Regierung viele Projekte begonnen – Dämme und Fabriken werden gebaut. Wälder, die uns gehören, werden uns weggenommen. Wegen dieser Projekte müssen wir uns überlegen, wohin die Waldbewohner gehen können und wie sie ihre Existenz sichern sollen. Wohin werden die Hunderttausende von Tieren gehen, die jetzt noch im Wald leben? Wenn es keine Wälder mehr gibt und wir in unserem Land nach Mineralien wie Aluminium graben – was bleibt dann übrig? Nur verschmutzte Luft, verseuchtes Wasser und viele Meilen ödes Land …"

Der obige Vergleich und das gute Praxisbeispiel zeigen, wie das Thema Waldökosysteme auf zwei sehr unterschiedliche Weisen behandelt werden kann. Der konventionellere Ansatz sieht in den Wäldern „Ressourcen für den menschlichen Konsum", was durch die Art der Information noch unterstützt wird, unpersönlich und geschäftlich. Im Gegensatz dazu werden bei „Wem gehören die Wälder?" die Perspektiven Nachhaltiger Entwicklung und sozialer Gerechtigkeit im Text verankert. Der Gebrauch unterschiedlicher Sprachstile und Ausdrucksformen in den Geschichten verschiedener Menschen, in Texten wie dem Waldrechtegesetz oder dem Brief „Wem gehören die Wälder?" erzeugt Engagement und Empathie bei den Schülerinnen und Schülern. Während Sprachstil und Ausdrucksformen hier in einem indischen Kontext angesprochen werden, stoßen sie wahrscheinlich auch bei vielen Leserinnen und Lesern weltweit auf große Resonanz, die eine Vielfalt kultureller Identitäten, Umweltbedingungen und Wissensquellen umfassen. Für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern, die sich um die Verankerung von BNE bemühen, ist dies eine Erinnerung, dass eine angemessene Sprache wichtig sein kann, um dem Wunsch der Lernenden zu entsprechen, zwischen fachspezifischen Inhalten und den Herausforderungen Nachhaltiger Entwicklung eine Verbindung herzustellen.

4.2

Thema: Organische Chemie – Herstellung und Verwendung von Kunststoffen

DIDAKTISCHER ANSATZ: themenzentriertes und problemorientiertes Lernen (Abschnitte 3.1 und 3.2.1)

SCHRITT 1: Identifizierung der Lernergebnisse

Dieses Beispiel thematisiert Nachhaltigkeitsprobleme, die mit der Herstellung, Entsorgung und dem Recycling von Kunststoffen verbunden sind. Die Lernergebnisse aus diesem Beispiel entstammen dem Welsh Joint Education Committee (WJEC) General Certificate of Secondary Education (GCSE) for ages 14 to 16 (2016) and Advanced Level (A Level) in Chemistry for ages 16 to 18 (2015). Box 5 und Box 6 zeigen die Lernziele, die diesem Beispiel zugrunde liegen, sowie mögliche Verbindungen der angestrebten BNE-Lernergebnisse mit den fachspezifischen Erwartungen.

SCHRITT 2: Entwicklung eines Themas und Identifizierung der Möglichkeiten seiner Verankerung in den Lehrplänen

Für die organische Chemie könnte bei der Thematik „Kunststoffe" ein passendes Thema lauten: „Ein alternatives Verständnis von Kunststoffen als erneuerbare Ressource". In Abschnitt 3.1 haben wir den Wert eines schematischen Mappings (Abbildung 1) diskutiert, um die Verbindungen zwischen Lehrplanvorgaben, Socio-Scientific Issues und weiterreichenden Fragen der Nachhaltigen Entwicklung zu identifizieren. Abbildung 5 zeigt die Anwendung dieses Instruments zur Überprüfung der Lehrpläne auf Möglichkeiten zur Verankerung von BNE in diesem Bereich der organischen Chemie. Dieser Ansatz bietet den doppelten Vorteil, zum einen die Verbindungen zwischen wissenschaftlichen Inhalten und Fragen der Nachhaltigen Entwicklung aufzuzeigen und zum anderen die Lehrpläne nach Möglichkeiten der Verankerung von BNE innerhalb eines vorgegebenen Themas zu durchleuchten. Das Fachwissen – in diesem Fall der organischen Chemie – kann genutzt werden, um Verbindungen zwischen den vielen vernetzten Nachhaltigkeitsthemen und der Produktion, Verwendung und Entsorgung von Kunststoffen herzustellen.

Box 5

Auszug aus den Lernergebnissen für das WJEC GCSE in Chemie (2016a)

2.5 ROHÖL, BRENNSTOFFE UND ORGANISCHE CHEMIE

Die Lernenden sollten in der Lage sein, in den folgenden Bereichen ihr Verständnis anzuwenden und zu demonstrieren:

Lernergebnisse:

1. Die fraktionierte Destillation von Rohöl
2. Fraktionen als Gemische von Kohlenwasserstoffen (Alkanen) mit ähnlichen Siedepunkten
3. Das Kracken von einigen Fraktionen, um kleinere und brauchbarere Kohlenwasserstoffmoleküle herzustellen, einschließlich Monomere (Alkene), die zur Kunststoffherstellung verwendet werden können.
4. Additionspolymerisation von Ethen und anderen Monomeren zur Produktion von Polyäthylen (Kunststoff), Poly-(Propylen), Poly-(Venylchlorid) und Poly-(Fluortetraethylen).
5. Die allgemeinen Eigenschaften von Kunststoffen und die Verwendung von Polyäthylen, Poly-(Propylen), Poly-(Venylchlorid) und Poly-(Fluortetraethylen).

Empfohlene BNE-Lernergebnisse

Lernende sollten in der Lage sein:

1. kritisch die positiven und negativen Aspekte der Herstellung und Verwendung von Kunststoffen zu bewerten.
2. ihr Wissen über das Kracken in der Polymerisation zu nutzen zum Vergleich von erneuerbaren Alternativen mit Öl als Rohstoff zur Herstellung von Kunststoffen.
3. ihr Wissen über organische Chemie zu nutzen, um zu erkennen, dass das, was in der Gesellschaft zurzeit als Abfall bezeichnet wird, als Ressource neu definiert werden kann, und Aktionen zur Umsetzung vorzuschlagen.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Die Beispiele in den folgenden Abschnitten (4.2 bis 4.4) sind nicht als umfassende Auseinandersetzung mit den Anforderungen des Lehrplans zu verstehen. Wir haben zentrale Lernergebnisse aus aktuellen Lehrplänen ausgewählt, um Hinweise auf Möglichkeiten der Verankerung von BNE zu geben. Wir hoffen, dass Autorinnen und Autoren von Schulbüchern diese Möglichkeiten und ihre Erweiterungen erkennen und sie entsprechend als hilfreiche Leitlinien zur Erforschung ähnlicher Curricula nutzen werden.

Box 6

Auszug aus den Lernergebnissen für das WJEC Stufe A in Chemie (2015)

THEMA OA 1: HÖHERE KONZEPTE DER ORGANISCHEN CHEMIE

Die Lernenden sollten in der Lage sein, in den folgenden Bereichen ihr Verständnis anzuwenden und zu demonstrieren:

Lernergebnisse:

1. Struktur und Bindung in Benzol und anderen aromatischen Kohlenwasserstoffen.
2. Widerstand von aromatischen Verbindungen wie Benzol bei Additionsreaktionen.
3. Den Mechanismus der elektrophilen Substitution wie bei der Nitrierung, Halogenierung und bei Interaktionen zwischen Benzol und Substitutengruppen, wie z. B. bei der Stärkung der C–Cl-Verbindung in Chlorbenzol im Vergleich mit Chloralkan.
4. Natur der Additionspolimerisation und der wirtschaftlichen Bedeutung der Polymere von Alkenen und substituierten Alkenen.

Empfohlene BNE-Lernergebnisse

Lernende sollten in der Lage sein:

1. ihr Wissen über Struktur und Verbindungen in Benzol und anderen Arenen zu nutzen, um neue Ansätze des Recyclings vorzuschlagen.
2. ihr Wissen über das Kracken von Kohlenwasserstoffen zu nutzen zum Vergleich von erneuerbaren Alternativen mit Öl als Hauptrohstoff zur Herstellung von Plastik.
3. die potenziellen Auswirkungen der Nebenprodukte von biologisch abbaubarem Plastik auf die Umwelt einzuschätzen.

Kunststoffe übernehmen im täglichen Leben der Lernenden viele wesentliche und nützliche Funktionen. Während es viele ernst zu nehmende negative und nicht nachhaltige Auswirkungen der Herstellung und des Gebrauchs von Kunststoffen gibt, ist es auch wichtig anzuerkennen, wie sie unser Leben auch positiv beeinflusst haben. Nützliche Anwendungen wie anatomische Implantate/Prothesen, elektrische Isolatoren oder Behälter zur Aufbewahrung und Konservierung von Nahrungsmitteln sind inzwischen für unser Leben und für ganze Gesellschaften unverzichtbar. Deshalb sollten die Autorinnen und Autoren berücksichtigen, dass Abbildung 5 sowohl positive (in Grün auf der rechten Seite) als auch negative Aspekte (in Rot auf der linken Seite) aufzeigt und betont, dass nicht die Existenz von Kunststoffen als solche problematisch ist, sondern die Art und Weise ihres Gebrauchs und ihrer Entsorgung.

In einem weiter gefassten Lehrplan können wichtige Verbindungen zu anderen Unterrichtsbereichen hergestellt werden, wie z. B.:

- ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit (Biologie/Chemie und Studium der Ökosysteme).
- ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit (Wirtschaft/langfristige Nutzbarkeit von Ressourcen).

„Die fraktionierte Destillation von Rohöl zur Produktion von Kohlenwasserstoffen“ sowie „die Nomenklatur und Struktur von Kohlenwasserstoffen“ sind international in vielen Lehrplänen der organischen Chemie konzeptionelle Grundlagen auf dieser Schulstufe. Die Einzelheiten des folgenden Beispiels gehen davon aus, dass die Lernenden mit diesen Konzepten schon vertraut sind. Das Beispiel baut auf dieser Grundlage auf, um dann in die chemischen Verfahren der Additions- und Kondensationspolymerisation einzuführen. Dabei werden die in Box 5 und 6 genannten Lernergebnisse angestrebt, wobei der fachspezifische Inhalt als eine Art Objektiv genutzt wird, um BNE zu verankern.

Abbildung 5: Bezugsrahmen für die Identifizierung von BNE-Verankerungsmöglichkeiten und -themen in den Lehrplänen

BEISPIEL 2
Organische Chemie – Herstellung und Verwendung von Kunststoffen

Organische Chemie: aromatische Verbindungen, Polymere und Kunststoffe

Ein alternatives Verständnis von Kunststoffen als erneuerbare Ressource

Auf der molekularen Ebene bestehen die meisten Kunststoffe aus Kohlenwasserstoffketten (Polymeren), die aus der fraktionierten Destillation von Rohöl gewonnen werden. Obwohl natürliche Polymere wie Kautschuk die Eigenschaften einiger synthetischer Kunststoffe aufweisen, werden die meisten heute verwendeten Kunststoffe unter Verwendung von Erdöl als Quelle der Kohlenwasserstoffe hergestellt. Plastiktüten, Flaschen und Lebensmittelverpackungen werden aus Petrochemikalien durch fraktionierte Destillation aus Erdöl hergestellt. Die Kunststoffindustrie verbraucht fast 5 Prozent der weltweiten Erdölzufuhr. Erdöl ist eine begrenzte und nicht erneuerbare Ressource. Demzufolge kann man die aktuelle Herstellung und den Verbrauch von Kunststoffen als nicht nachhaltig bezeichnen und mit vielen Socio-Scientific Issues verbunden.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

BNE kann hier verankert werden, indem Alternativen zu Öl als Rohstoff für die Herstellung von synthetischen Kunststoffen untersucht werden (siehe Box 5, Lernergebnisse 1–5, BNE-Lernergebnisse 1 und 2).

BNE-Frage	Wie kann sich Chemie mit nachhaltiger Nutzung von Kunststoffen aus fossilen Energieträgern befassen?
Fachperspektive	Wie unterscheiden sich Polymere aus Biokunststoffen von Polymeren aus Erdöl? Nutzen Sie für Ihre Recherche das Internet.

Die für die Kunststoffherstellung verwendeten Polymere waren ein Feld rasanter Forschung und Entwicklung und haben die Konsummuster und den Lebenswandel vieler Menschen beeinflusst. In der Chirurgie, Lebensmittelhygiene, im Bauwesen, in der Elektronik sowie in Luft- und Raumfahrt haben Kunststoffe großen Nutzen gebracht. Während mit der Entwicklung moderner Kunststoffe auch negative Aspekte verbunden sind, müssen diese Vorzüge bei der Abwägung ihrer Rolle in der Gesellschaft anerkannt werden.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Wenn wir an diesem Punkt BNE-Fragen stellen, wird es für die Lernenden möglich, ihr Chemie-Wissen über die Herstellung von Kunststoffen zu nutzen, um die Fragen besser zu verstehen und um mögliche Lösungen für die angesprochenen Probleme zu finden.

Die fahrlässige Entsorgung von Plastikabfällen und ihr Verbleib in der Umwelt sind ein Problem, das die Vorzüge des Gebrauchs von Kunststoffen überschattet. Die Tatsache, dass sie langfristig nicht biologisch abbaubar sind, stellt ein dauerhaftes globales Problem dar.

Recycelbarkeit und biologische Abbaubarkeit sind zwei Hauptthemen. Wenn eine Tonne Plastiktüten wiederverwendet oder recycelt wird, entspricht dies einem Energieäquivalent von 11 Barrel eingesparten Rohöls. Wenn Plastiktüten aber als Müll angesehen und einfach weggeworfen werden, geht es um eine Verschwendung wertvoller, nicht erneuerbarer Ressourcen.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Die Möglichkeit, hier BNE zu verankern, liegt darin, Recycling und biologische Abbaubarkeit mit der Chemie der Kunststoffherstellung in Verbindung zu bringen (siehe Box 5, Lernergebnis 5, BNE-Lernergebnis 3; Box 6, Lernergebnisse 1-4, BNE-Lernergebnisse 2 und 3).

BNE-Frage	Welche ökologischen, sozialen und gesundheitlichen Probleme sind mit unseren derzeitigen Einstellungen zur Entsorgung verwendeter Kunststoffe verbunden?
Fachperspektive	Wie kann die Chemie helfen, die Wahrnehmung von gebrauchten Kunststoffen als Müll in Richtung einer wertvollen erneuerbaren Ressource zu ändern?

Kohlenwasserstoffe und Polymere

Aliphatische Kohlenwasserstoffe sind lineare Ketten, die sich verzweigen können, mit angehängten Substituent-Atomen oder Molekülen. Aromatische Kohlenwasserstoffe sind ringförmige Kohlenwasserstoffe, die einen Benzolring enthalten können und auch Teil einer Kette sein können. Wiederholte Sequenzen dieser Ketten nennt man Polymere. Es gibt zwei Hauptarten von Polymerisation, die auf dieser Stufe angesprochen werden: 1) Additionspolymerisation und 2) Kondensationspolymerisation. Diese bilden die Bausteine für die Herstellung von Kunststoffen.

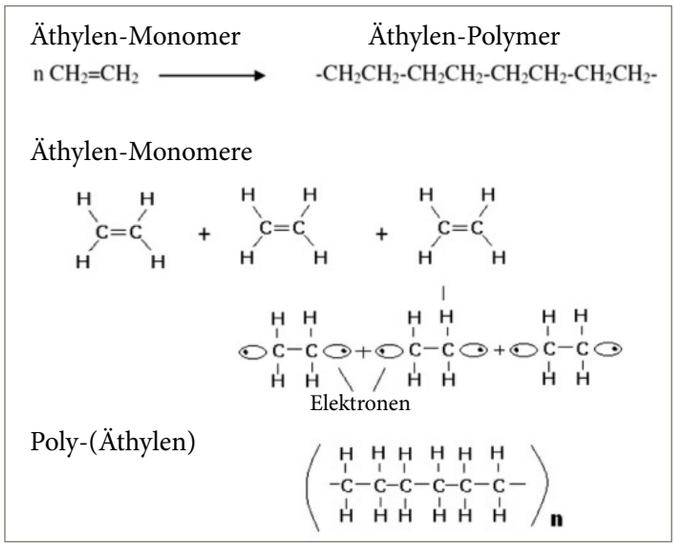
Polyäthylen – Polyäthylen niedriger Dichte (LDPE) (Recycling Nr. 4)

Verwendung: flexible Verpackungen, Müll- und Bauschutttüten

Hochdruck-Polyäthylen (HDPE) (Recycling Nr. 2)

Verwendung: Trinkflaschen, Behälter für weiche Nahrung wie Margarine, Einkaufsbeutel

Das einfachste Additionspolymer, Polyäthylen, ist ein unverzweigtes aliphatisches Polymer aus Tausenden von CH_2-Einheiten (Monomeren). Äthylen wird aus einer Additonsreaktion mit freien Radikalen gebildet. Die Polyäthylen-Polymerisation tritt ein, weil zwei Monomere zusammengefügt werden, während eine Doppelbindung in dem Monomer aufgelöst wird.



Wenn ein Chlor-Atom in einem Äthylen-Monomer gegen ein Wasserstoff-Atom ausgetauscht wird, ist das resultierende Additionspolymer Polyvinylchlorid (PVC) (Abbildung 6). Wenn Chlor dann durch eine Methylgruppe (CH3) ersetzt wird, ist das Ergebnis Polypropylen, und der Recyclinggrad erhöht sich auf 5 (siehe Tabelle 3, die zeigt, wie leicht sich herkömmliche Polymere recyceln lassen). Die substituierten Moleküle können giftige Nebenprodukte erzeugen, welche das Recycling einschränken.

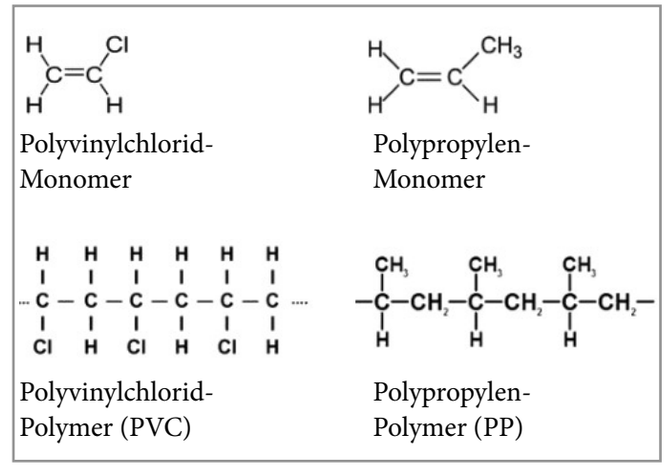
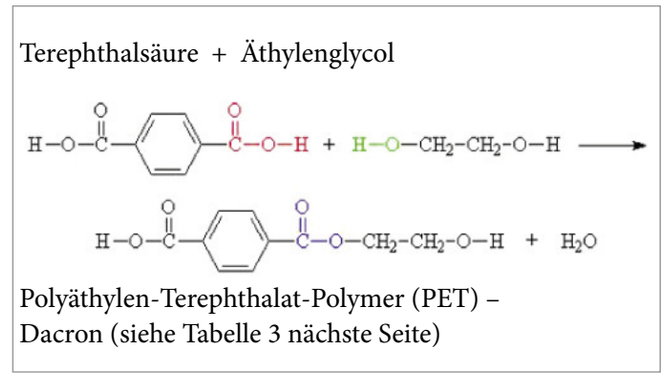


Abbildung 6: PVC- und PP-Monomere und Additionspolymere

Kondensationspolymerisation

Kondensationspolymerisation bedeutet, dass zwei Monomer-Einheiten zusammenkondensiert werden, gebildet durch die Eliminierung eines Wassermoleküls, sobald die Monomere verbunden sind. Dacron ist ein Polyester-Polymer-Polyäthylen-Terephthalat (PET). Es bildet sich, wenn Äthylenglycol (ein Alkohol) mit Terephthalat-Säure (einer Carbonsäure) reagiert, eine Ester-Verbindung bildet und dabei in einer Kondensationsreaktion ein Wassermolekül ausstößt.



Hinweis für Lehrerinnen und Lehrer

Als Grundlage für Überlegungen zur Recycelbarkeit sollte an diesem Punkt die Chemie der Substitution von Atomen unterschiedlicher Elemente in Additionspolymere zur Bildung von Kunststoffpolymeren (wie PVC – Polyvenylchlorid oder PP – Polypropylen) eingeführt werden. Mit anderen Worten: Wir bilden hier die chemische Grundlage für die Bewertung nachhaltiger Verfahren wie Recycelbarkeit und biologische Abbaubarkeit.

RECYCLING-INDEX	URSPRÜNGLICHE VERWENDUNGEN	RECYCLING-OPTIONEN
1 Polyäthylen-Terephthalat (PET)	Sprudel- und Wasserflaschen, Salatschalen	Isolierung, Non-Food-Behälter
2 Hochdruck-Polyäthylen (HDPE)	Flaschen für Milch, Bleich- oder Reinigungsmittel und die meisten Shampoos	Ölbehälter, z. B. Hart-schalen-PVC-Behälter und -Strukturen
3 Polyvinylchlorid (PVC)	Rohre, Fittings, Fenster- und Türrahmen (Hart-PVC), thermische Isolierung (PVC-Schaum), Autoteile	Möbel, Teppiche, Auto-Armaturen
4 Polyäthylen niedriger Dichte (LDPE)	Tragetaschen, Abfallsäcke und Verpackungsfolie	Grobe Verpackungen
5 Polypropylen PP	Nahrungsmittelbehälter, mikro-wellengeeignete Nahrungsbleche, Teppiche, Fahrzeugpolsterungen	Drainagerohre, Bodenfliesen, Verkehrsleitkegel
6 Polystyrol PS	Joghurtbecher, Schaumschachteln für Hamburger, Eierkartons, Plastikbesteck, Schutzverpackungen für elektronische Geräte und Spielzeug	Füllmaterial, Pasten, Auskleidungen, Isolierungen
7 Verschiedenes	Polykarbonate, nicht entflammbare Oberflächen, Fahrzeug- und Flugzeugverglasungen	Kunststoffpfähle, Zäune und Paletten

Tabelle 3: Recycling-Index und Recycling-Optionen

Diese Art Kondensationspolymer verbindet kleine Moleküle, welche A-Einheiten (Terephthalsäure) und B-Einheiten (Äthylenglycol) enthalten, die in einer Sequenz verbunden werden, wie z. B. -A-B-A-B-A-B-. Wie leicht sich Kunststoffe recyceln lassen, hängt davon ab, wie leicht es ist, einzelne Polymere zurückzugewinnen als nützliche Monomere mit einem ungiftigen Nebenprodukt. Die Art der Verbindung und die einzelnen Polymere beeinflussen stark, wie leicht sie recycelt, wiederaufbereitet oder in ein neues Produkt umgewandelt werden können. Tabelle 3 liefert einen Index der Recycelbarkeit und der am häufigsten gewählten Recycling-Optionen.

PET wird normalerweise zur Herstellung von Trinkflaschen und Nahrungsmittelverpackungen eingesetzt. Aus recyceltem PET können aber auch Fasern für Teppiche, für T-Shirts, Fleecejacken, Schlafsackfüllungen, Futter von Wintermänteln, Platten- oder warmgeformte Verpackungen und Autoteile wie Stoßstangen oder Türverkleidungen gefertigt werden. Kunststoffe können thermisch, chemisch und mechanisch aufgearbeitet werden. Dies sind kostspielige und schwierige Verfahren, aber das Recycling kann in den Herstellungsprozess eingebaut werden, wie in der Herstellung von Polyvinylchlorid (Chlorethen PVC). Chlorethen wird aus Äthylen über 1,2-Dichloräthan hergestellt, das dann gespalten wird:

$$\underset{\text{Äthylen}}{CH_2 = CH_2(g)} + Cl_2(g) \longrightarrow \underset{\text{1,2-Dichloräthan}}{ClCH_2 - CH_2Cl(g)}$$

$$\downarrow \text{gespalten}$$

$$\underset{\text{Chlorethan (erforderliches Monomer)}}{CH_2 = CHCl(g)} + HCl(g)$$

Der Chlorwasserstoff wird recycelt und reagiert mit Sauerstoff und mehr Äthylen. Die gesamte Reaktion kann als zyklische Reaktion dargestellt werden:

$$CH_2 = CH_2(g) + \underset{\text{recycelter Chlorwasserstoff}}{2HCl(g)} + {}^1/_2\, O_2(g) \longrightarrow ClCH_2 - CH_2Cl(g) + H_2O(g)$$

BNE-Frage	Warum ist es wahrscheinlich nicht möglich, einige Kunststoffe sicher und einfach zu recyceln? Abgesehen von den chemischen Aspekten, diskutieren Sie, welche weiteren Faktoren ein effektives Recycling einschränken/verhindern könnten?
BNE-Frage	Verwenden Sie Tabelle 3 zur Erforschung der „Endzustands"-Optionen für Kunststoffe, die man nicht recyceln kann.
Fachperspektive	Warum hat PET Ihrer Ansicht nach einen Recycling-Grad 1?
Fachperspektive	Warum haben PVC und PP zwei Recycling-Grade (3 bzw. 5)? Welche chemischen Faktoren verringern die Recycelbarkeit?

Biologische Abbaubarkeit und Biokunststoffe

Ein Drittel allen Plastiks ist für den Müll vorgesehen (und die erwartete Gebrauchsdauer kürzer als ein Jahr). Die Ökonomie der Kunststoffherstellung fördert diesen nicht nachhaltigen Ansatz: Es ist billig herzustellen und haltbar, und deshalb wird bei der Entwicklung und Produktion häufig nicht über eine Wiederverwendung nachgedacht.

Das Problem wurde durch den globalen Handel mit Billigwaren verschärft – angetrieben durch Niedriglöhne in den ökonomisch schwächsten Teilen der Welt und durch die ungebremste Nachfrage der Verbraucher in den entwickelten und aufstrebenden Ökonomien nach Wasserflaschen, aufwendigen Verpackungen und „billigen und bunten" Waren wie z. B. Spielzeug.

Um biologisch abbaubar zu sein, muss ein Material auf natürliche Weise durch Mikroorganismen zersetzt werden können. Biologische Abbaubarkeit erfordert, dass Polymerketten in Fragmente zerlegt werden, die klein genug sind, dass Mikroorganismen sie zerlegen können. Kunststoffe aus Erdöl gibt es nicht in der Natur. Folglich gibt es keine Mikroorganismen, die von Natur aus in der Lage sind, sie zu zersetzen. Polyäthylenpolymere bauen sich nicht biologisch ab, denn die langen Ketten von CH_2-Gruppen sind für Mikroorganismen fast undurchdringlich.

Biokunststoffe werden aus Polymeren hergestellt, die aus pflanzlichem Material entwickelt wurden, wie z. B. Maisstärke, und biologisch abbaubar sind. Polymilchsäure (PLA) ist ein verbreiteter Biokunststoff.

Fachperspektive	Erforschen Sie die Struktur von Polymilchsäure (PLA). Weshalb ist sie biologisch abbaubar?
BNE-Frage	Die Hersteller von Getränkeflaschen ersetzen inzwischen 30 Prozent des aus Erdöl gewonnenen Äthanols in normalen PET-Flaschen durch biologisch erzeugtes Äthanol. Dadurch wird es noch nicht biologisch abbaubar. Warum nicht? Wie macht dies die Herstellung und Verwendung von Plastik nachhaltiger?
Fachperspektive	Was sind die Schwachstellen in einer Polymerkette? Wieso kann die C=C-Verbindung als Schwachstelle angesehen werden? Wie tragen diese Schwachstellen zur biologischen Abbaubarkeit bei?
BNE-Frage	Wie könnte man Schwachstellen in den Herstellungsprozess einbauen?

Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer

Die Fragen aus wissenschaftlicher und BNE-Perspektive sollen dazu dienen, die fachspezifischen Inhalte mit Nachhaltigkeitsthemen zu verbinden. Die Problemstellungen dienen dazu, mögliche Lösungen zu finden, indem das erworbene Fachwissen genutzt wird. Wenn z. B. die Frage gestellt wird, wie biologisch erzeugtes Äthanol durch seine Inklusion in PET-Polymere zur Nachhaltigkeit beitragen kann, müssen die Schülerinnen und Schüler erkennen, wie aus Erdöl gewonnene Ressourcen wie Äthanol durch Verwendung eines Bio-Substituts eingespart werden können.

4.3

Thema: Physik – Kernreaktionen

DIDAKTISCHER ANSATZ: STSE- und problemorientiertes Lernen (Berechnung/Diskussion) (siehe Abschnitte 3.2 und 3.2.1)

SCHRITT 1: Identifizierung der Lernergebnisse

In diesem Kapitel werden Nachhaltigkeitsfragen behandelt, die mit den Lehrplanthemen Kernreaktionen, Strahlung und nuklearer Zerfall verbunden sind. Wir verwenden den STSE-Ansatz, unterstützt durch problemorientiertes Lernen in Form von Berechnungen und integrierten fachspezifischen/BNE-Fragen. Box 7 zeigt die erwarteten Lernergebnisse des Lehrplans (Advanced Level in Physics, 2016b), die diesem Beispiel zugrunde liegen.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Um die beiden Zusammenstellungen von Lernergebnissen in Box 7 vollständig zu integrieren, ist es wichtig, ein gutes Verständnis von den Eigenschaften der Radioaktivität und von radioaktiven Partikeln zu erarbeiten. Lernende, die Berechnungen zur Lebensdauer der Strahlung in der Umwelt durchgeführt haben, werden in der Lage sein, eine qualifizierte Bewertung der Socio-Scientific Issues und Nachhaltigkeitsfragen durchzuführen, die mit der Atomenergie zusammenhängen. Der STSE-Ansatz ermöglicht eine solche Bewertung durch die Einbeziehung verschiedener Ansichten, die aus öffentlichen Quellen stammen (siehe unten).

Box 7

Auszug aus den Lernergebnissen des WJEC- General Certificate of Education Advanced Level:
A Level in Physik, 16 bis 18 Jahre (2016b)

Die Lernenden sollten in der Lage sein, ihr Verständnis in den folgenden Bereichen anzuwenden und zu demonstrieren:

Lernergebnisse:

1. Die spontane Natur des nuklearen Zerfalls; die Natur von α, β und γ-Strahlung sowie die Gleichungen zur Darstellung der nuklearen Transformationen unter Anwendung der A/Z X-Notation.
2. Unterschiedliche Methoden zur Unterscheidung von α, β und γ-Strahlung sowie die Zusammenhänge zwischen der Natur, Durchdringung und Reichweite ionisierender Partikel.
3. Wie die Hintergrundstrahlung bei experimentellen Messungen berücksichtigt werden kann.
4. Das Konzept der Halbwertzeit, T½.

Empfohlene BNE-Lernergebnisse

Lernende sollten in der Lage sein:

1. einen fundierten Risiko/Nutzen-Vergleich zwischen nuklearen und fossilen Brennstoffen zur langfristigen Energiesicherung durchzuführen,
2. die Bedeutung generationenübergreifender Fragen im Zusammenhang mit der Entsorgung radioaktiver Abfälle zu verstehen,
3. die Rolle der Nuklearenergie als Komponente der Nachhaltigen Entwicklung einzuschätzen.

SCHRITT 2: Identifizierung von Verankerungsmöglichkeiten im Lehrplan

In Abbildung 7 werden die curricularen Lernergebnisse dargestellt, um die Möglichkeiten zur Verankerung von BNE in diesem Bereich der Physik zu zeigen. Wir haben in diesem Kapitel bereits erwähnt, dass die Hauptrolle der BNE in der Unterstützung einer qualifizierten Diskussion und kritischen Bewertung von Nachhaltigkeitsproblemen liegt, die Entscheidungen und Handlungen nahelegen. Deshalb werden in Abbildung 7 sowohl die negativen als auch die positiven Aspekte der Kernenergie aufgezeigt und damit die Unsicherheiten verdeutlicht, die dieses Thema umgeben. Das Thema Kernenergie unterscheidet sich insofern von vielen anderen Herausforderungen, als die damit verbundenen Entscheidungen und Handlungen fast vollständig durch die Interessen der Regierungen an Sicherheit (Nuklearwaffen) und durch wirtschaftliche Faktoren bestimmt sind. Dies hat eindeutige Auswirkungen auf viele lokale, nationale und globale Nachhaltigkeitsfragen, wie z. B. internationale soziale Gerechtigkeit, Umweltschutz und die Bewahrung friedlicher Beziehungen sowie Energiesicherheit und wirtschaftlicher Lebensstandard. Wissen über die Anwendung von Kernreaktionen bietet jedoch auch Möglichkeiten, Instrumente und Techniken zur Behandlung von Krebs zu entwickeln sowie für die diagnostische und therapeutische Strahlentherapie. Weitere als hilfreich empfundene Anwendungen der Kerntechnologie können genannt werden. Durch die widersprüchliche Natur dieser beiden sehr unterschiedlichen wissenschaftlichen Anwendungsformen wird die Notwendigkeit deutlich, die mit der Kernphysik verbundenen Nachhaltigkeitsfragen zu erforschen, um uns in der Gegenwart zu schützen und unser zukünftiges Wohl zu sichern.

Abbildung 7: Bezugsrahmen für die Identifizierung von BNE-Verankerungsmöglichkeiten und -themen in den Lehrplänen

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Mit all diesen Fragen ist die Kontrolle verbunden, die einige Nationen darüber ausüben, welche Länder Zugang zur Kernforschung und -entwicklung haben. Es ist wichtig zu erkennen, dass jegliche Einschränkungen dieses Zugangs zur Technologie auch die positiven Anwendungen der betroffenen Gesellschaften einschränken. In diesem Zusammenhang besteht die Aufgabe der BNE darin, die kritische Bewertung dieser Fakten zu unterstützen und eine qualifizierte Beteiligung an den Entscheidungsprozessen zu ermöglichen. Dieses Beispiel soll die Schülerinnen und Schüler ermutigen, ihre Kenntnisse von Kernreaktionen anzuwenden, um die mit der Erzeugung von Atomenergie verbundenen Risiken zu bewerten. Die vom Lehrplan erwarteten Lernergebnisse 1, 3 und 4 werden in den einführenden Abschnitten dieses Beispiels angesprochen, während die BNE-Anforderungen in den späteren Abschnitten behandelt werden.

BEISPIEL 3

Physik – Kernreaktionen/Kernenergie

Strahlung (radioaktiver Zerfall)

Der Begriff „Radionuklid" bezeichnet ein Atom, das instabil ist und einem radioaktiven Zerfall in einen neuen Zustand unterworfen ist. Radioaktiver Zerfall (Radioaktivität) ist der Prozess, bei dem der Kern eines Radionuklids durch Aussendung von Strahlung Energie verliert.

Ausgangsnuklid → Tochternuklid + Kernstrahlung

Material, das spontan solche Strahlung abgibt, gilt als radioaktiv. Nukleare Strahlung besteht aus Alpha -Partikeln (α), Beta-Partikeln (β) (energiereiche Elektronen) und Gamma-Strahlung (γ).

Alpha-Partikel-Strahlung (α) (Zerfall):

Partikel bestehen aus zwei Protonen und zwei Neutronen (eine Ladung von 2+ und eine Masse von 4 amu.), die als, $^{4}_{2}\alpha$ oder $^{4}_{2}He$ notiert werden, weil sie dasselbe sind wie ein Helium-Kern. Zerfall resultiert in einem neu gebildeten Element.

Beispiel: Radon zerfällt in Polonium, wenn es ein Alpha-Partikel abgibt. Hier die Gleichung für diesen radioaktiven Zerfall:

$$^{219}_{86}Rn \longrightarrow {}^{215}_{84}Po + {}^{4}_{2}He$$

Auswirkung auf lebendes Gewebe: Alpha-Partikel sind langsam, haben in der Luft nur eine kurze Reichweite und lassen sich durch ein Blatt Papier aufhalten. Durch ihre Masse und Geschwindigkeit sind sie aber zu erheblicher Ionisierung in der Lage, und im Kontakt mit menschlichem Gewebe rufen sie viel mehr Schaden hervor als andere Strahlungsarten.

Beta-Partikel (β): Energiereiche, schnelle, negativ geladene Elektronen, die aus dem Atomkern ausgestoßen werden, um den Verlust an Protonen auszugleichen.

Beispiel: Carbon-14 ist ein radioaktives Carbon-Isotop (ein Carbon-Atom mit acht anstatt der üblichen sechs Neutronen). Hier die Gleichung für den Beta-Zerfall von Carbon-14 in Stickstoff.

$$^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e^{-}$$

Auswirkung auf lebendes Gewebe: Beta-Partikel (β) haben eine längere Reichweite und durchdringen das Gewebe stärker als Alpha-Partikel. Sie können die Hautbarriere durchdringen und direkt in die Zellen eindringen. Aber sie ionisieren viel schwächer und verursachen deshalb nur etwa 1/20 des Gewebeschadens der gleichen Dosis Alpha-Partikel.

Gamma-Strahlung (γ): Elektromagnetische Strahlung mit sehr hoher Frequenz, die von Atomkernen ausgestoßen wird, die in Erregung versetzt werden. Sie hat keine Masse oder Ladung.

Auswirkung auf lebendes Gewebe: Gamma-Strahlen verlieren bei der Bewegung kaum Energie, denn sie interagieren nicht im gleichen Maße mit der Materie, die sie durchdringen. Gamma-Strahlen haben eine sehr starke Durchdringungskraft und eine sehr große Reichweite. Sie können mit Körperzellen interagieren, sie außer Funktion setzen sowie Mutationen und Fehlfunktionen in der DNS verursachen.

Halbwertzeit
Die Aktivität der Radioisotope nimmt exponenziell mit der Zeit ab. Nach einer bestimmten Zeitperiode hat sich die Menge, die noch zersetzt wird, halbiert. Diese Zeit bis zur Halbierung nennt man Halbwertzeit. Das ist der Zeitpunkt, zu dem sich die Hälfte des ursprünglichen Materials zersetzt hat.

Berechnen Sie die Halbwertzeit von Uran -238

Beispielrechnung T½ = (Anzahl der Atome) (1n(e)Zerfallskonstante)

Zerfallsraten variieren und können mathematisch durch folgende Gleichung vorhergesagt werden:

$N_t = N_0 * e^{-kt}$

N_t = *Anzahl der Atome*

t = Zeit

N_0 = *Anzahl der Atome zum Zeitpunkt t0*

^{K} = Zerfallskonstante (gegeben)

Die Umwandlung von Uran -238 erfolgt mit einer Halbwertzeit von 4,5 x 10^9 Jahren (4.500.000.000 Jahren)

während
Polonium -212 nur eine Halbwertzeit von 3 x 10^{-7} Sekunden hat (0,000 000 3 Sekunden).

Also: Die Hälfte des Uran-238, die heute existiert, wird immer noch da sein, wenn die Sonne stirbt!

Erzeugung von Kernenergie und Nachhaltigkeit

„Die Kernenergie wird als kohlenstofffreie Technologie zur Energieerzeugung gesehen. CO_2-Emissionen betragen zwischen 5 und 7 g pro kW/h verglichen mit 900 g pro kW/h bei Kohle. Der erzeugte Müll kann effektiv gelagert werden, lokale Leckagen sind minimal und die globalen Auswirkungen begrenzt. Im Gegensatz dazu bewerten manche Atomkraftwerke als Unfälle im Wartestand – sie passieren, wenn nicht in naher Zukunft, dann auf jeden Fall irgendwann in sehr ferner Zukunft.“ (Rowe, 2017, S. 34–41).

Aufgaben: Denken Sie über die obige Aussage nach und präsentieren Sie Ihre Bewertung unter Berücksichtigung der folgenden Berechnungen.

Fachperspektive	Was bedeutet Anreicherung?
Fachperspektive	Waffenfähiges angereichertes Uran -235 besteht zu 0,72 Prozent aus überschüssigem Uran, das in Atomreaktoren verwendet wird, für die Anreicherung als Brennstoff und für Atomwaffen. Berechnen Sie die Halbwertzeit dieses Elements. *(Antwort: 704 Millionen Jahre!)*
Fachperspektive	Plutonium -239 lässt sich im Reaktor eines Atomkraftwerks leichter anreichern. Berechnen Sie die Halbwertzeit dieses Radionuklids. *(Antwort: 24.110 Jahre.)*

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Die folgende Aufgabe verwendet ein STSE-Szenario als Plattform für die Diskussion und Bewertung der Tragfähigkeit von Atomenergie. Die Artikel stammen aus unterschiedlichen kulturellen Kontexten (USA und Indien). Die Aufgabe bezieht sich auf die BNE-Lernergebnisse 1 bis 3 (Box 7), unterstützt durch die Lehrplanvorgaben 1 und 4 in Physik (Box 7). Andere Länder und Regionen, wie z. B. Tschernobyl und Fukushima, könnten für eine kulturell bedeutsame Diskussion über nukleare Katastrophen ausgewählt werden. Alternativ können zur Diskussion über die Nutzung der Kernenergie auch europäische Beispiele gewählt werden, wie z. B. Frankreich, wo Kernenergie in großem Maßstab genutzt wird, oder der Ausstieg in Deutschland.

AUFGABE

Setzen Sie sich mit den entgegengesetzten Argumenten aus den beiden Artikeln in Box 8 und 9 auseinander. Nutzen Sie die Leitfragen am Ende der Aufgabe, um Ideen für die Präsentation/Diskussion in Ihrer Schule/Gruppe zu formulieren.

Box 8

Sicher und nachhaltig investieren

Es steht fest, dass in großem Maßstab Alternativen zu fossilen Brennstoffen entwickelt werden müssen. Atomenergie ist allerdings weder erneuerbar noch sauber und deshalb keine Option. Selbst wenn man die Probleme mit den nuklearen Abfällen, Sicherheitsrisiken und die kläglichen wirtschaftlichen Leistungen außer Acht ließe, löst die Atomenergie nicht das Problem der Erderwärmung oder der Energiesicherheit. Dafür ist sie nicht nur zu langsam, sondern auch zu begrenzt verfügbar. Angesichts der Dringlichkeit, mit der Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen zu beginnen, machen die langen Anlaufzeiten für die Entwicklung, Genehmigung und Konstruktion von Atomreaktoren die Atomkraft zu einer für die Begrenzung der Erderwärmung ungeeigneten Option.

Vielmehr ist die Verbesserung der Energieeffizienz die kostengünstigste und nachhaltigste Möglichkeit, gleichzeitig den Energiebedarf zu reduzieren und die Treibhausgas-Emissionen einzuschränken. Windenergie ist schon heute kostengünstiger als Atomenergie. Und während die Photovoltaik aktuell noch teurer ist als Atomkraft, sinken die Preise für Elektrizität aus Sonnen-, Wind- und anderen erneuerbaren Quellen schnell.

Umgekehrt steigen die Kosten für die Atomenergie. Selbst wenn wir die sehr ernsten Risiken durch Unfälle, die Weitergabe von Atomwaffen oder Mitteln zu deren Herstellung an Länder ohne selbst entwickelte Atomwaffen, Terrorismus und Atomkriege ignorieren, ist klar, dass Investitionen in die Atomenergie als Option für die Lösung des Klimawandels nicht nur fehlgeleitet, sondern hochgefährlich sind. Wenn wir nach Lösungen für die doppelte Bedrohung durch Erderwärmung und Energie-Unsicherheit suchen, sollten wir unsere Bemühungen auf die Verbesserung von Energieeinsparung und -effizienz konzentrieren sowie auf den Ausbau sicherer, sauberer erneuerbarer Energieformen, um so eine neue Energiezukunft für die Nation zu schaffen.

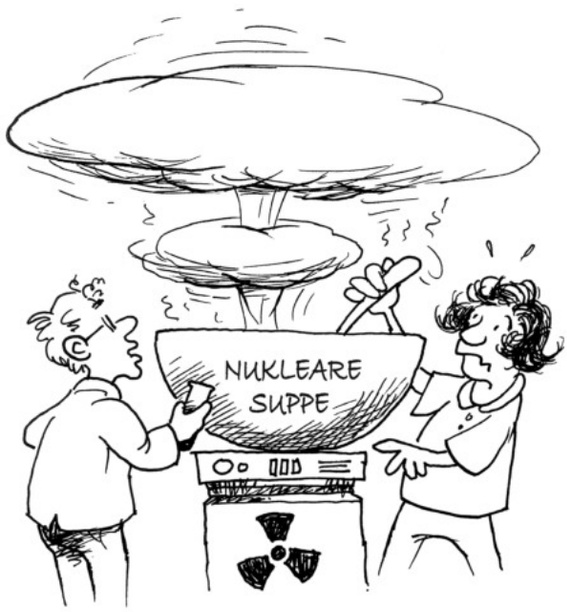
Physicians for Social Responsibility. *Dirty, Dangerous and Expensive: the Truth about Nuclear Power.* Abgerufen am 10. Dezember 208 von *https://www.psr.org/blog/resource/dirty-dangerous-and-expensive-the-truth-about-nuclear-power/*

BNE-Frage	In beiden Standpunkten geht es um wirtschaftliche Argumente. Welche anderen Perspektiven sollten für die Bewertung noch berücksichtigt werden?
BNE-Frage	Welchen Nutzen und welche Gefahren der Kernforschung gibt es außerhalb der Energieerzeugung?
BNE-Frage	Welche Kompromisse wären erforderlich, wenn Länder aus der Atomenergie austeigen wollten?
BNE-Frage	Gelten für entwickelte und aufstrebende Länder die gleichen Argumente für bzw. gegen die Atomenergie?
BNE-Frage	Nukleare CO_2-Emissionen zwischen 5 und 7 g pro kW/h verglichen mit 900 g pro kW/h bei Kohle: Ist Atomenergie eine nachhaltige Alternative zu Ökonomien mit fossilen Brennstoffen, und sorgt sie langfristig für Energiesicherheit?

Box 9

Ein Plädoyer für die Atomenergie

Indiens ziviles Atomprogramm nutzt Thorium und Uran für die Produktion nachhaltiger erneuerbarer Energie. Im unionsweiten Staatshaushalt Indiens 2016/17 wurden für die nächsten 15 bis 20 Jahre 30 Milliarden Rupien pro Jahr angesetzt. Finanzminister Arun Jaitley machte dazu die Anmerkung, dass diese Investition notwendig sei, um für die Zukunft die Energiequellen zu diversifizieren. Aktuell hat Indien 21 Atomreaktoren an sieben Standorten. Zusammengenommen erzeugen sie 5.789 MW Strom. Vor zwei Monaten hat die Nuclear Power Corporation of India (NPCIL) einen Vertrag mit der Électricité de France (EDF) für die Errichtung von sechs weiteren Atomkraftwerken im Land unterzeichnet. Nach Angaben der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) hat Indien 2015 eine Gesamtmenge von 34.644 GW.h Strom aus Atomenergie erzeugt. Dies waren gerade einmal 3,53 Prozent von Indiens gesamter Energieerzeugung. Indien sollte stärker auf die Atomkraft setzen.



„… zu viel Pilz"

Ein kürzlich von Greenpeace India veröffentlichter Bericht zeigt, dass die indische Bevölkerung 2015 im Durchschnitt stärker lungenschädigender Feinstaubbelastung ausgesetzt war als die chinesische. In beiden Ländern hat der Verbrauch fossiler Brennstoffe im letzten Jahrzehnt zugenommen.

Durch Kontrolltechnologien konnte China seine Feinstaubbelastung um 17 Prozent reduzieren. In Indien hat die Verunreinigung der Luft durch Partikel wie Schmutz, Ruß und Smog dagegen im gleichen Zeitraum um 13 Prozent zugenommen. Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation hat sich die Verschmutzung in den großen indischen Städten wie Neu Delhi im letzten Jahrzehnt verschlimmert. Indien verfügt über nur 39 Stationen zur Überwachung der Luftqualität, während China davon 1.500 hat. Atomenergie verursacht keine Luftverschmutzung und keine Treibhausgase. Offenbar ist es Zeit für Indien, die Atomenergie, sowie die Wind-, Solar- und Wasserkraft ernsthaft als alternative Engergiequellen zu behandeln. Kürzlich sagte der japanische Premierminister Shinzo Abe, dass Japan „nicht auskommt ohne" Atomenergie. Atomenergie ist sauber und preisstabil und sie ist die bei Weitem sauberste Form der Energie, die wir zurzeit nutzen. Die Internationale Energie-Agentur (IEA) hat 2014 prognostiziert, dass die Zahl der Projekte im Zusammenhang mit der Atomenergie bis 2040 um 60 Prozent steigen wird. Atomenergie wird aufgrund überholter Sicherheits- und Entsorgungsbedenken und weil sie kapitalintensiv ist zu wenig wertgeschätzt. Supersichere kleine modulare Reaktoren, in denen der meiste Abfall wiederaufbereitet wird, sollten diese Bedenken aus dem Weg räumen. Es gibt Schätzungen, nach denen 2016/17 41.500 GW.h Energie durch Atomkraft erzeugt werden, ein Anstieg im Vergleich zum Vorjahr.

Nach Angaben der IEA leben zurzeit in Indien mehr als 250 Millionen Menschen ohne Zugang zu elektrischem Strom. Die meisten leben in ländlichen Haushalten unterhalb der Armutsgrenze. Jitendra Singh von Indiens Atomenergie-Ministerium hat das Ziel der indischen Regierung bekanntgegeben, die Energieerzeugung durch Atomkraft zu verdreifachen. Um den nationalen und insbesondere den ländlichen Energiebedarf zu decken, sollte die Regierung Modi die Atomenergie fördern.

(Rosencranz & Yadav, 2016)

4.4

Thema: Dynamik der Ökosysteme, Interaktionen zwischen Pflanzen und Tieren

DIDAKTISCHER ANSATZ: STSE, themenzentriertes und problemorientiertes Lernen sowie Storyline

Im Gegensatz zum vorherigen Beispiel in Abschnitt 4 zeigt dieses Beispiel das Potenzial eines STSE-Modells für die Verankerung von BNE in Schulbüchern unter Verwendung eines themenzentrierten Ausgangspunktes und Herstellung enger Verbindungen zu den Anforderungen des Lehrplans.

SCHRITT 1: Thema wählen und mit den Anforderungen des Lehrplans verbinden

Thema: Rückgang der Bienenpopulationen

Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren sollten beachten, dass dieses Thema mit den übergeordneten Lehrplan-Anforderungen Dynamik von Ökosystemen, Nahrungssicherheit und landwirtschaftliche Praktiken zusammenhängt. Es berücksichtigt z. B. die vorgesehenen Lernergebnisse des kanadischen Lehrplans für Naturwissenschaften der 7. Klasse in British Columbia (Box 10), in dem Ökosysteme, Biodiversität und Nahrungsketten eine wichtige Rolle spielen (wie auch in den Lehrplänen weltweit).

SCHRITT 2: Themen mit Lernergebnissen verbinden

Wenn dieses Thema in Schulbücher aufgenommen wird, kann es mit BNE-Lernergebnissen verbunden werden, wie z. B. den im unteren Teil von Box 10 genannten (GVO-Monokulturen, Einsatz von Pestiziden und Insektiziden). Dabei können die Vorgaben des Lehrplans eingehalten werden. Das Schulbuch sollte auch die Verbindung mit wissenschaftlichen Forschungsergebnissen stärken. Schülerinnen und Schüler können diese auswerten, was die Gültigkeit der präsentierten Ergebnisse untermauert. Beispiel: „Forschungen haben ergeben, dass die Erderwärmung auch Auswirkungen auf die Lebensräume von Hummeln hat und einen Rückgang der Bienenpopulationen verursacht." Abbildung 8 zeigt, wie das in Abschnitt 3.2 vorgestellte allgemeine Modell auf das Beispielszenario der sinkenden Bienenpopulationen angewendet werden kann.

Der Rückgang der Bienenpopulationen und der Verlust von Bienenkolonien ist ein weltweites ökologisches und ökonomisches Problem. Bienen sind als Indikatoren für die Störung von Ökosystemen erkannt worden. Der Rückgang der Bienenpopulation hängt möglicherweise mit nicht nachhaltigen Landnutzungs- und Agrarpraktiken zusammen.

Box 10

Lernergebnisse des naturwissenschaftlichen Lehrplans, Bildungsministerium Provinz British Columbia, Kanada

Life Science: Lebensräume und Gemeinschaften (2005)

Lernende sollten in der Lage sein:

1. die Rolle von Organismen als Teile vernetzter Nahrungsketten, Populationen, Gemeinschaften und Ökosysteme zu analysieren.
2. die Überlebensbedürfnisse und Interaktionen zwischen Organismen und ihrer Umwelt einzuschätzen.
3. die Anforderungen für den Erhalt gesunder lokaler Ökosysteme einzuschätzen.

Empfohlene BNE-Lernergebnisse

Lernende sollten in der Lage sein:

1. die Abhängigkeit der Ernährungssicherheit von natürlichen Systemen zu verstehen.
2. die Auswirkungen einzuschätzen, die industrialisierte landwirschaftliche Praktiken auf das ursprüngliche Agrarland und auf landwirtschaftliche Methoden haben.
3. die Auswirkungen des Menschen auf lokale Ökosysteme zu bewerten und die Erkenntnisse auf globale Ebene zu übertragen.

Abbildung 8: Anwendung des allgemeinen STSE-Modells (links) auf das Szenario des Beispiels (rechts)

SCHRITT 3: Möglichkeiten identifizieren, BNE im Lehrplan zu verankern

Die meisten Lehrpläne stellen klar, dass wissenschaftliche Erkundungs- und Untersuchungskompetenzen im 21. Jahrhundert für die Lernenden unverzichtbar sind. Die Fähigkeit, Nachhaltigkeitsfragen kompetent zu bearbeiten, sollte genauso berücksichtigt werden. Die mit der Bearbeitung von Fragen der Nachhaltigen Entwicklung verbundenen Erkundungs- und Untersuchungskompetenzen lassen sich gut in die problemorientierten Lernansätze integrieren. Die Lernenden erkennen das Problem, arbeiten an der Problemlösung, setzen ihre Pläne um und kommen zu Schlussfolgerungen oder Lösungen. Abbildung 8 zeigt die Beziehungen zwischen BNE und anderen Domänen. Sie gibt aber keine klare Anleitung zur Identifikation von Möglichkeiten der Verankerung von BNE in Lehrplänen. Abbildung 9 verwendet das gleiche Mapping-Instrument zur Zuordnung, das im vorherigen Beispiel genutzt wurde, um diese Verankerung zu erreichen. Sie zeigt auch, wie diese Technik einen Brennpunkt schafft, der es ermöglicht, Wissenschaftsthemen um verwandte und relevante Herausforderungen zu gruppieren.

Abbildung 9: Bezugsrahmen für die Identifizierung von BNE-Verankerungsmöglichkeiten und -themen in den Lehrplänen

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Die Geschichte in diesem Beispiel orientiert sich an den täglichen Lebenserfahrungen kanadischer Schülerinnen und Schüler in ländlichen Gebieten. Die Originalgeschichte wurde für British Columbia entwickelt, um den Lernenden zu helfen, das lokale Bienenproblem zu verstehen, mit dem sie im täglichen Leben zu tun haben. Diesen Kontext muss man sicher verändern, damit er auch für Schülerinnen und Schüler in Städten oder einer anderen geographischen Umwelt geeignet ist.

Fragen, die im Hintergrund immer eine Rolle spielen:

Woher rühren die ausgewählten Probleme und welches eingebrachte Unterrichtsmaterial hilft den Lernenden, sich mit einem Problem zu identifizieren und es selbst zu untersuchen? Die wichtige Rolle des Schulbuches liegt hier in der Möglichkeit, die Geschichte und die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, ein Problem zu untersuchen, mit dem Fachlehrplan in Einklang zu bringen.

BEISPIEL 4

Wissenschaftliche Grundlagen (Biologie – Lebensräume und Gemeinschaften)

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Thematische Gliederung unter Verwendung des STSE-Szenarios und eines Ansatzes problemorientierten Lernens

1. *Einführung in die Wissenschaftskonzepte: Das Verstehen der in der Geschichte angesprochenen Nachhaltigkeitsprobleme baut auf dem Curriculum in Box 11 auf, in diesem Fall auf Konzepten der Ökosysteme, der sexuellen Reproduktion von Blütenpflanzen, der Ernährungsketten und Insektenbestäubung. Der am Lehrplan orientierte naturwissenschaftliche Ansatz lässt sich dann auf Nachhaltigkeitsthemen anwenden, die auf Forschungsergebnissen beruhen. Dies gibt den Lernenden einen akademischen Rahmen für die Kontextualisierung dieser Geschichte bzw. des Szenarios.*
2. *Präsentation des Problems bzw. der STSE-Geschichte.*
3. *Anregungen zu Untersuchungen: Die Aufnahme von Forschungsaktivitäten der Schülerinnen und Schüler in das Schulbuchthema ist wichtig, um die Lernenden dabei zu unterstützten, kritisches Denken und Problemlösungsfertigkeiten zu entwickeln. Dies kann durch eine Reihe von Fragen erfolgen, die geeignet sind, Fertigkeiten zu fördern, die für Untersuchungen und damit verbundene Diskussionen hilfreich sind.*

Aufgabe: Lest die Geschichte (in Box 11) und denkt über die dargestellten Probleme nach.

Box 11

Primarstufe

Immer weniger Bienen

Storyline: Die geographischen Gegebenheiten im kanadischen British Columbia bieten gute Vorausetzungen für die Landwirtschaft. Es gibt dort viele Farmen, und viele der Einwohner sind in der Landwirtschaft tätig, auch als Helferinnen und Helfer bei der Ernte (z. B. von Kirschen) und im Gartenbau. Es gibt auch viele Imkerinnen und Imker, die in ihren Gärten für ihren privaten Bedarf oder für kommerzielle Zwecke Bienenstöcke haben.

Diese Geschichte beginnt mit Kindern, die in ihrem Garten spielen, in dem auch mehrere Bienenstöcke stehen. Die Kinder essen sehr gerne Honig aus diesen Bienenstöcken und wollen gerne wissen, wie ihre Eltern den Honig ernten. Sie hören von ihren Eltern, dass die Honigernte immer geringer ausfällt.

Die Kinder fragen nach dem Grund, und die Eltern erzählen, dass es heute weniger Bienen in der Gegend gibt als früher. Die Kinder fangen an sich zu fragen, warum es weniger Bienen gibt, und so beginnen sie, das Problem zu erforschen.

„Wie kommt das?“

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Dieser Ansatz kann auch anspruchsvoller gestaltet werden, um unter Verwendung der gleichen Methode für ältere Jahrgänge geeignet zu sein. Box 12 zeigt einen ähnlichen, aber anspruchsvolleren Artikel zum gleichen Thema. Es folgt eine Reihe von BNE-Fragen aus fachlicher Perspektive, die kritisches Denken und die Untersuchung weiterer Nachhaltigkeitsthemen fördern, aufbauend auf den Erkenntnissen des entsprechenden Faches.

Box 12

Obere Sekundarstufe I

Landesweite Feldforschung stellt erstmalig Verbindung zwischen Pestiziden und dem Rückgang der Bienenpopulationen her

Alison Benjamin, *The Guardian,* Donnerstag, 20. August 2015

Landesweite Untersuchungen durch ein Institut der britischen Regierung auf Rapsfeldern in England und Wales zeigen eine Verbindung zwischen Neonikotinoiden (Pestiziden) und dem Verlust an Honigbienen-Kolonien. Eine neue Studie liefert erste Beweise für eine Verbindung zwischen Neonikotinoid-Pestiziden und dem fortschreitenden Verlust von Honigbienen-Kolonien in größeren Teilen des Landes. Die Studie hat die zunehmende Nutzung eines Pestizids festgestellt, das mit schweren Schäden bei Bienen weltweit in Verbindung gebracht wird. Über einen Zeitraum von elf Jahren wurde in England und Wales eine Wechselbeziehung zwischen der Verwendung dieses Pestizids zur Behandlung von Rapsöl-Saatgut und einer höheren Bienensterblichkeitsrate im gleichen Zeitraum festgestellt.

Die Gesamtfläche, auf der in England und Wales Ölraps angebaut wurde, hat sich in diesem Zeitraum von 293.378 Hektar auf 602.270 Hektar mehr als verdoppelt. Der Anteil des Saatguts, das mit Imidacloprid-Pestiziden behandelt wurde, erhöhte sich von unter 1 Prozent der im Jahr 2000 angebauten Fläche auf über 75 Prozent der Fläche, auf der 2010 Ölraps angebaut wurde.

Die Honigbiene ist die wichtigste kommerzielle Bestäuberin und weltweit für die Bestäubung von mindestens 90 Prozent der kommerziellen Feldfrüchte verantwortlich. Bienen sind die häufigsten Besucherinnen der Ölrapsblüten. Die Autoren der Studie stellen fest: „Solange akute Giftstoffe die Grundlage des landwirtschaftlichen Pflanzenschutzes sind, wird die Gesellschaft gezwungen, die Vorteile der Pestizide gegen ihre Kollateralschäden abzuwägen. Dieses Spannungsverhältnis ist nirgendwo so deutlich wie bei dem System aus dem weltweit am meisten eingesetzten Insektizid, der weltweit am meisten verwendeten Bestäubungsmethode und der europaweit am meisten angebauten Pflanze mit Massenblüten."

Die britische Regierung hat immer darauf bestanden, dass Neonikotinoid-Pestizide keine Bedrohung für die Bienen darstellen. Sie hat die Verantwortung für das hohe Bienensterben der parasitären Varroamilbe zugeschrieben, die Viren verbreitet, sowie den feuchten Sommern, die die Futtersuche der Bienen einschränken.

Das europaweite zweijährige Verbot einer Anzahl von Pestiziden, die mit dem Bienensterben in Verbindung gebracht werden, ist im Dezember 2013 in Kraft getreten. Im vergangenen Monat hat die britische Regierung dieses Verbot für zwei Pestizide, die auf etwa 5 Prozent von Englands Ölraps angewendet werden, zeitweise ausgesetzt. Das Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) behauptete, die Notfallmaßnahme gelte nicht für Imidacloprid. Es fügte hinzu, dass die Verwendung dieses speziellen Pestizids im Vereinigten Königreich zwischen 2005 und 2013 dramatisch von 43.900 auf 7.250 Kilogramm abgenommen habe.

Ein Defra-Sprecher sagte: „Diese Studie liefert den Beweis, dass die Behandlung von Saatgut mit Neonikotinoiden den Einsatz an zusätzlichen Pestiziden im Pflanzenbestand reduzieren kann. Großflächige Feldstudien sind nötig, um ihre Auswirkungen auf die Umwelt vollständig zu verstehen. Die Regierung trifft Entscheidungen über Pestizide auf der Grundlage der besten verfügbaren wissenschaftlichen Beweise."

Paul de Zylva, Kampagnenleiter bei Friends of the Earth, sagte, die Fera-Studie habe die Beweislage gestärkt, dass Neonikotinoid-Pestizide die Bestäuberinnen schädigen. „Die Pestizid-Industrie kann nicht weiterhin behaupten, dass ihre Produkte keine Auswirkungen auf Honigbienen, wilde Hummeln und Einzelbienen haben", sagte er.

Aufgaben: Beantworten Sie die folgenden Fragen und diskutieren Sie sie in Ihrer Klasse bzw. Gruppe und mit den Lehrkräften.

BNE-Frage	Wären alle Länder gleichermaßen von einem Rückgang der Bienenpopulation betroffen?
Fachperspektive	Wie würde der Anbau von GVO-Pflanzen durch schrumpfende Bienenpopulationen beeinflusst werden? Begründen Sie Ihre Antwort.
Fachperspektive	Welche biologischen Faktoren außer Pestiziden könnten für einen Rückgang der Bienenpopulation verantwortlich sein?
BNE-Frage	Falls die Nutzung von Pestiziden beendet oder reduziert werden würde, wie würde das Ihrer Ansicht nach die globale Landwirtschaft und Ernährungssicherheit beeinflussen?
BNE-Frage/ Fachperspektive	Welche biologischen Alternativen zur Verwendung von Pestiziden könnten verwendet werden, um landwirtschaftliche Systeme vor Angriffen durch Insekten zu schützen?
BNE-Frage	Nutzen Sie das Internet für Recherchen zur Gesundheit der Bienenpopulationen in China und Japan. Vergleichen Sie diese mit denen in Kanada und Großbritannien.

5.0

Schlussbetrachtungen

Untersuchungen haben ergeben, dass viele Lernende stereotypische Sichtweisen auf die Naturwissenschaften entwickeln: langweilig, eurozentristisch und männlich dominiert (Johnston, 2013; Özel, 2012; Archer, Dewitt, Osborne, Dillon, Willis & Wong, 2010; Tucker-Raymond, Varelas, Pappas, Korzh & Wentland, 2007; Zhai, Jocz & Tan, 2014).

In diesem Kapitel haben wir festgestellt, dass naturwissenschaftlicher Fachunterricht häufig von alltäglichen Erfahrungen der Lernenden losgelöst ist. Es gelingt ihm dann nicht, eine Welt zu zeigen, mit der sich die Lernenden verbunden fühlen. Auch Medien wie z. B. Kinderbücher und -zeitschriften zeigen Forschende oft stereotypisch. Wir müssen erkennen, dass es offensichtlich mehr Männer unter den Lernenden gibt, die in den Naturwissenschaften ihren Studienschwerpunkt sowie den Ausgangspunkt ihrer persönlichen Entwicklung und Karrierepläne sehen. Außerdem sind in vielen Teilen der Welt verarmte Minderheiten von diesem wichtigen Bereich ausgeschlossen.

Die Naturwissenschaften müssen marginalisierte Gruppen und Minderheiten besser integrieren.

Die in diesem Kapitel vorgestellten Leitprinzipien, Modelle und Strategien konzentrieren sich auf Themen, die unter dem Sammelbegriff „Nachhaltige Entwicklung" (United Nations, 2015) zusammengefasst werden. Manche Themen sind bei der Verankerung im Unterricht leichter zu erkennen als andere, und manche lassen sich leichter ansprechen. Dank der in den Beispielen verwendeten Mapping-Methoden können weitreichende Verbindungen zu den Themen zivile Mitverantwortung, soziale Gerechtigkeit und Geschlechter- bzw. soziale Gleichheit hergestellt werden. Viele Beispiele wären nötig, um alle Probleme ins Bewusstsein zu rufen, die unter diesen Begriff fallen. Wir hoffen, dass die Themen, die wir hier abgedeckt haben, für die künftigen Autorinnen und Autoren von Schulbüchern als nützliche Vorlagen dienen.

Eine berechtigte Kritik an jedem der Beispiele könnte sein, dass sie begrenzt sind und nur bestimmte Nachhaltigkeitsthemen ansprechen und dabei andere ausschließen. Bei den naturwissenschaftlichen Beispielen in diesem Kapitel liegt der Fokus notwendigerweise auf physischen Auswirkungen. Wir sollten aber anerkennen, dass diese Auswirkungen stets zu wirtschaftlichem, sozialem und politischem Druck führen. Wir wissen um die Herausforderungen, denen sich die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern bei der Verankerung von BNE gegenübergestellt sehen, und wir möchten ihnen unsere Anerkennung für ihre Bemühungen ausdrücken. Die Autorinnen und Autoren dieses Kapitels nehmen keineswegs für sich in Anspruch, alle Antworten zu kennen. Auf der Grundlage unserer gemeinsamen Erfahrungen hoffen wir jedoch, dass die Diskussion und die Beispiele in diesem Kapitel Themen beleuchten, die zu oft vernachlässigt werden. Die Verankerung von BNE in naturwissenschaftlichen Schulbüchern ist das zentrale Thema dieses Kapitels. Nachdem wir uns damit vertieft auseinandergesetzt haben, hoffen wir jedoch, dass klar geworden ist, dass der nächste logische Schritt die Entwicklung eines voll integrierten Curriculums ist, das BNE zur Förderung zukünftiger Generationen in der Entwicklung nachhaltigerer Lebensformen, Verfahren und Sichtweisen im Unterricht verankert.

6.0

Literaturverzeichnis

So nicht anders vermerkt, stammen alle Übersetzungen von Zitaten ins Deutsche von Thomas Stukenberg und Jörg-Robert Schreiber.

Aikenhead, G. (1994). *What is STS science teaching?*. In Solomon, J. & Aikenhead, G. (Hrsg.) *STS education: international perspectives on reform* (S. 47–59). New York und London: Teachers College Columbia University.

Aikenhead, G. (2006). *Science education for everyday life: evidence-based practice.* New York: Teachers College Press.

Archer, L., Dewitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. (2010). *"Doing" science versus "being" a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity.* In *Science Education* (94 (4), S. 617–639). New York: Wiley Periodicals, Inc.

Ashley, M. (2000). *Science: an unreliable friend to environmental education?*. In *Environmental Education Research* (vol. 6 no. 3, S. 269–280). Bristol: University of the West of England

Azeiteiro, U., Leal Filho, W. & Caeiro, S. (2014). *E-learning and education for sustainability*. Bern: Peter Lang

Bäckstrand, K. (2003). *Civic science for sustainability: reframing the role of experts, policy-makers and citizens in environmental governance.* In *Global Environmental Politics* (3 (4), S. 24–41). Cambridge MA: Massachusetts Institute of Technology.

Benjamin, A. (2015). *Pesticides linked to bee decline for first time in a countrywide field study.* In *The Guardian* online. (20. August 2015). Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *www.theguardian.com/environment/2015/aug/20/pesticides-neonicotinoids-linked-bee-decline-first-time-large-scale-field-study*

Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M. & Palincsar, A. (1991). *Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning.* In *Educational Psychologist* (26 (3-4), S. 369–398). London: Taylor & Francis Group.

Bruner, J.S. (2009). *The process of education.* Cambridge MA: Harvard University Press.

Bybee, R.W. (2002). *Scientific inquiry, student learning, and the science curriculum* In *Learning science and the science of learning* (S. 25–35). Arlington: NSTA Press.

Church, W. & Skelton, L. (2010). *Sustainability education in K-12 classrooms.* In *Journal of Sustainability Education.*

Cohen, J., James, S. & Blewitt, J. (2002). *Learning to last: skills, sustainability and strategy*. London: Learning and Skills Development Agency.

Dietz, T., Ostrom, E. & Stern, P. C. (2003). *The struggle to govern the commons.* In *Science*. (302 (5.652), S. 1.907–1.912). Washington DC: American Association for the Advancement of Science.

Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (Hrsg.) (1985). *Children's ideas in science.* Buckingham: Open University Press.

Driver, R., Squires, A., Rushworth & Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary science.* New York: Routledge.

Frank, J. R. & Snell, L. S. et al (2010). *Competency-based medical education: theory to practice.* In *Medical Teacher* (32, S. 638–645). London: Taylor & Francis Group.

Government of India (1956). *Report of the Official Language Commission.* New Delhi: Government of India Press.

Goudie, A. S. (2005). *The human impact on the natural environment: past, present and future.* Oxford: Blackwell Publishing.

Harris, J. & Katz, L. (2016). *Young investigators: the project approach in early years.* Columbia University New York und London: Teachers College Press.

Hmelo-Silver, C.E. & Barrows, H.S. (2008). *Facilitating collaborative knowledge building.* In *Cognition and Instruction* (26 (1), S. 48–94). London: Taylor & Francis Group.

Johnston, R.A.S. (2002). *Wild Berwyn or coy nature reserve.* In *Canadian Journal of Environmental Education* (vol. 7 (2), S. 166–178). Kanada: Canadian Journal of Environmental Education.

Johnston, R.A.S. (2009). *The role of science within education for sustainable development/education for sustainable development within science.* In *Linking research and teaching in higher education* (Newport NEXUS Conference Proceedings, Sonderausgabe, no 1, S. 27–33). Newport: University of Wales.

Johnston, R.A.S. (2013). *The essential role of science education and "science awareness" for effective education for sustainable development and global citizenship ESDGC.* In S. Inman & M. Rogers (Hrsg.) *Envisioning change and achieving transformation: ESD/GC core 'competences' for educators TEESNet 2012 conference proceedings*(S. 59–66). London: South Bank University.

Joldersma, C.W. (2009). *How can science help us care for nature? Hermeneutics, fragility and responsibility for the earth.* In *Educational Theory* (vol. 59, no. 4, S. 465–483). New York: Wiley/Blackwell

Joldersma, C.W. (2011). *Ernst von Glasersfeld's radical constructivism and truth as disclosure.* In *Educational Theory* (vol. 61 (3), S. 275–293). New York: Wiley/Blackwell

Kerr, J. et al. (2015). *Climate change impacts on bumblebees converge across continents.* In *Science* (349, S. 117–180). Washington: AAAS.

Kim, M. & Tan, H. T. (2013). *A collaborative problem solving through environmental field studies* In *International Journal of Science Education* (35 (3), S. 357–387). London: Taylor & Francis Group.

Korfiatis, K. (2005). *Environmental education and the science of ecology: Exploration of an uneasy relationship.* In *Environmental Education Research* (11 (2), S. 235–248). London: Taylor & Francis Group.

Larmer, J. (2015). *Project-based learning versus problem-based learning. Edutopia* (online). Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *www.edutopia.org/blog/pbl-vs-pbl-vs-xbl-john-larmer*

MacLeod, K. (2015). *Science, technology, society, and the environment (STSE) and pre-service physics teacher education: lessons for physics and education faculty.* In *American Institute of Physics Proceedings* (vol. 1.697 no. 1, S. 3). Melville: AIP Publishing.

Meadows, D.h. & Wright, D. (2008). *Thinking in systems: a primer.* Vermont: Chelsea Green Publishing.

National Council of Educational Research and Training (NCERT) (2006a) *National curriculum framework 2005.* New Delhi: NCERT Publication Department.

National Council of Educational Research and Training (NCERT) (2006b) *Syllabus for classes at the elementary level volume I.* New Delhi: NCERT Publication Department. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *www.ncert.nic.in/rightside/links/pdf/syllabus/vol1/08Environmental%20(III-V).pdf*

National Council of Educational Research and Training (NCERT) (2008). *Environmental studies: looking around – textbook for class V.,* New Delhi: NCERT Publication Department. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://ncertbooks.prashanthellina.com/class_5.EnvironmentalStudies.LookingAround/index.html*

Özel, N. (2012). *Children's images of scientists: does grade level make a difference?.* In *Educational Sciences: Theory and Practice* (Sonderausgabe (Herbst), S. 3.187-3.198). Edmonton.

Padilla, M. (2006). *Science explorer environmental science* (1. Auflg.). Upper Saddle River: Prentice Hall.

Pedretti, E. & Bellomo, K. (2013). *Time for change: advocating for STSE education through professional learning communities.* In *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education* (vol. 13, no 4, S. 415–437). London: Taylor & Francis Group.

Physicians for Social Responsibility. *Dirty, Dangerous and Expensive: the Truth about Nuclear Power.* Abgerufen am 10. Dezember 208 von *https://www.psr.org/blog/resource/dirty-dangerous-and-expensive-the-truth-about-nuclear-power/*

Rampal, A. (1992). *A possible orality for science?.* In *Interchange* (23 (3), S. 227–24). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Rampal, A. (1994). *Innovative science teaching in rural schools of India: questioning social beliefs and superstitions.* In Solomon, J. & Aikenhead G. (Hrsg.) *STS education: international perspectives on reforms.* New York: Teachers College Press.

Rampal, A. (2008). *An indigenous discourse to cradle our cognitive heritage and script our aspirations: reflections from India and South Africa.* In Cowen, R. & Kazamias, A. M. (Hrsg.) *International handbook of comparative education* (S. 739–753). Dordrecht: Springer.

Rampal, A. & Mander, H. (2013). *Lessons on food and hunger: Pedagogy of empathy for democracy.* In *Economic and Political Weekly* (48 no 28, S. 51–57). Mumbai.

Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: teaching socio-scientific issues.* Maidenhead und Philadelphia: McGraw-Hill Education.

Rosencranz, A. & Yadav, P. (2016). *Ein PLädoyer für die Atomenergie.* In: The Statesman (17. März 2016). Abgerufen am 10. Dezember 2018 von *https://www.thestatesman.com/opinion/a-case-for-nuclear-energy-130386.html*

Rowe, M. (2017). *The nuclear power struggle.* In *Geographical* (S. 34–41). London: Geographical.

Sadler, T. D., Barab, S. A. & Scott, B. (2007). *What do students gain by engaging in socio-scientific inquiry?* In *Research in Science Education* (37 (4), S. 371–391). Dordrecht: Springer.

Savery, J. R. (2015). *Overview of problem-based learning: definitions and distinctions.* In *Essential readings in problem-based learning. (*Volume 1 Article 3, Seite 8 – 20) Indiana: Purdue University Press.

Science Council (UK) (2017). *Our definition of science.* Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://sciencecouncil.org/about-us/our-definition-of-science/*

Sipos, Y., Battisti, B. & Grimm, K. (2008). *Achieving transformative sustainability learning: engaging head, hands and heart*. In *International Journal of Sustainability in Higher Education* (9 (1), S. 68–86). Bingley: Emerald Group Publishing Limited.

Stibbe, A. & Luna, H. (Hrsg.) (2009). *The handbook of sustainability literacy: skills for a changing world.* Totnes: Green Books.

Stratton, S., Hagevik, R., Feldman, A. & Bloom, M. (2015). *Educating science teachers for sustainability.* University of North Carolina: Springer International Publishing.

Sutton, C. (1992). *Words, science and learning.* Buckingham: Open University Press.

Taber. K.S. (2011). *Constructivism as educational theory: contingency and learning, and optimally guided construction.* In Hassaskhah, J. (Hrsg.) *Educational theory.* (S. 39–61). Hauppauge NY: Nova Science Publishers, Inc.

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning.* Novato: PBLworks.

Tilbury, D. (2011). *Education for sustainable development: an expert review of processes and learning*. Paris: UNESCO.

Tucker-Raymond, E., Varelas, M., Pappas, C., Korzh, A. & Wentland, A. (2007). *They probably aren't named Rachel: young children's scientist identities as emergent multimodal narratives.* In *Cultural Studies of Science Education* (1 (3), S. 559–592). Dordrecht: Springer.

UNESCO Bangkok (2011). *Astrolabe: A guide to education for sustainable development coordination in Asia and the Pacific*. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *http://bangkok.unesco.org/content/astrolabe-guide-education-sustainable-development-coordination-asia-and-pacific*

United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development.* Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld*

Veugelers, W. (2000). *Different ways of teaching values.* In *Educational Review* (vol. 52 (1), S. 37–46). London: Taylor & Francis Group.

Wals, A. et al. (2014). *Convergence between science and environmental education.* In *Science* (vol. 344, S. 583–584). Online abgerufen am 10. Dezember 2018: *https://arjenwals.files.wordpress.com/2014/05/sciencewalsetall20141.pdf*

Warren, A., Archambault, L. & Foley, R.W. (2014). *Sustainability education framework for teachers: developing sustainability literacy through futures, values, systems, and strategic thinking.* In *Journal of Sustainability Education* (vol. 6, S. 1–14). New Delhi: SAGE Publications.

Welsh Assembly Government (2008). *Education for sustainable development and global citizenship information for teacher trainees and new teachers in Wales.* (Information Document no. 066/2008). Cardiff: Welsh Assembly Government.

Welsh Joint Education Committee (WJEC) (2016a). General Certificate of Secondary Education in Chemistry. Cardiff: WJEC CBAC Ltd.

Welsh Joint Education Committee (WJEC) (2015) General Certificate of Education (GCE) Advanced Level in Chemistry. Cardiff: WJEC CBAC Ltd.

Welsh Joint Education Committee (WJEC) (2016b) General Certificate of Education (GCE) Advanced Level in Physics. Cardiff: WJEC CBAC Ltd.

Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). *Key competencies in sustainability – a reference framework for academic program development.* In *Sustainability Science* (6, S. 203-218). Tokyo: Springer Japan.

Zhai, J., Jocz, J., & Tan, A-T. (2014). *Am I like a scientist? Primary children's images of doing science in school.* In *International Journal of Science Education* (36 (4), S. 553–576). London: Taylor & Francis Group.

„Geographische Fakten anhand der Kernkonzepte der Geographie darzustellen – wie Ort, Raum, Maßstab oder Umwelt – hilft uns, Nachhaltigkeitsfragen mit ‚geographischen Augen' zu betrachten. Das unterstützt den in Nachaltiger Entwicklung und Global Citizenship enthaltenen ganzheitlichen Ansatz.“

NACHHALTIGE
ZUKUNFT VORAUS
STARKE
STEIGUNG

GEOGRAPHIE

Geographie wird für Kriege eingesetzt, hat aber auch ein großes friedensstiftendes Potenzial 127

1.0 Was hat Geographie mit Nachhaltiger Entwicklung, globaler Mitverantwortung und Frieden zu tun? Und was bedeutet das für die Bildung? 128

1.1 Geographien und ihr Beitrag zu Nachhaltiger Entwicklung 128

1.1.1 Die Verbindung von Physischer Geographie und Humangeographie für Nachhaltige Entwicklung 128

1.1.2 Beschreibung, Verständnis und Gestaltung der Welt für eine Nachhaltige Entwicklung 129

1.1.3 Raumwissen an Kernkonzepten ausrichten 131

ZUSAMMENFASSUNG 132

1.2 Was bedeutet das für den Geographieunterricht und seinen Beitrag zur BNE? 133

1.2.1 Welche Geographieinhalte fördern BNE? 133

1.2.2 Welche Merkmale der Geographiedidaktik tragen zur BNE bei? 135

1.2.3 Reflexion über geographisches Wissen für BNE 138

1.2.4 Schlussfolgerung: Die Bedeutung der richtigen Verbindung von Inhalt und Pädagogik für die Verankerung von BNE im Geographieunterricht 138

2.0 Konkret werden: Wie verankern wir BNE in Geographielehrbüchern? 139

2.1 Wie werden geographische Inhalte für BNE ausgewählt? – inhaltliche Kriterien 141

2.1.1 Beispiel für die Auswahl von Inhalten für das Thema Wasser – im Kapitel 143

2.1.2 Beispiel für die Auswahl von Inhalten für das Thema Wasser – in den Aufgaben 145

2.2 Wie werden für den Geographieunterricht Aufgaben erstellt, die BNE verankern? – pädagogische Grundsätze 147

2.2.1 Allgemeine pädagogische Grundsätze 148

2.2.2 Pädagogische Grundsätze der BNE 149

2.2.3 Geographische Aufgaben zum Thema Wasser, die sich an BNE-Grundsätzen orientieren 155

2.2.4 Werkzeuge, Modelle und Methoden, die sich an BNE-Grundsätzen orientieren 158

3.0 Beispiele für die Verankerung von BNE in Schulbüchern der Geographie 162

3.1 Verankerungsbeispiel: Alltagsgeographie für Kinder 162

3.2 Weiterentwicklung bestehender Lerneinheiten zu BNE-Beispielen 167

4.0 Literaturverzeichnis 182

Anhang 184

Geographie wird für Kriege eingesetzt, hat aber auch ein großes friedensstiftendes Potenzial

„Wenn man auf einer Party Menschen trifft und ihnen sagt, dass man Geograph(in) ist, fragen sie einen wahrscheinlich nach weit entfernten Orten, Hauptstädten und den längsten Flüssen. Meiner Erfahrung nach fragen sie kaum einmal nach Globalisierung, Nachhaltigkeit, Ungleichheit oder nach den anderen großen Themen, zu denen Geographinnen und Geographen wirklich eine Menge zu sagen haben.“

(Jackson, 2006, S. 199)

IN DER GEOGRAPHIE KANN es darum gehen, Hauptstadtnamen zu kennen, sie kann aber auch als Möglichkeit verstanden werden, die Welt (neu) zu organisieren. Sie kann gerade und willkürliche Grenzen ziehen, aber auch auf einen Blick komplexe Systeme verständlich machen. Sie kann die bestehenden Machtverhältnisse stärken oder infrage stellen. Geographie wird für Kriege eingesetzt, hat aber auch ein großes friedensstiftendes Potenzial. Sie kann uns helfen, lokale Probleme zu verstehen und auch die Verbindungen zu globalen Phänomenen aufzeigen. Geographie kann man als statische Ansammlung enzyklopädischen Wissens verstehen oder als eine dynamische Sicht- und Denkweise, mit der etwas zur Welt beigetragen wird. Die verschiedenen Arten, Geographie zu verstehen, spiegeln sich in den unterschiedlichen Ansätzen des Geographieunterrichts wider, die von einer Reihe unterschiedlicher pädagogischer Leitideen geprägt werden. In diesem Kapitel geht es um diese Vielfalt. Es zeigt mögliche Beiträge des Geographieunterrichts zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung, Frieden und globaler Mitverantwortung. Der Schwerpunkt liegt auf Anregungen für die Gestaltung von Schulbüchern. Es werden Möglichkeiten der Verankerung von BNE (in seiner umfassenden Bedeutung) diskutiert.

Im ersten Abschnitt werden Wege gezeigt, wie Geographie zu Nachhaltiger Entwicklung, Frieden und globaler Mitverantwortung und der damit verbundenen Bildung beitragen kann. Im zweiten Abschnitt werden diese Verbindungen auf einer konkreteren Ebene untersucht und Hilfsmittel für die Autorinnen und Autoren angeboten, um BNE in Geographielehrbüchern zu verankern. Wir haben zwei Checklisten (in Form von „Spinnennetz-Diagrammen“) entwickelt, um Leitlinien für die Gestaltung geographischer Inhalte für BNE und für BNE-kompatible geographische Aufgaben anzubieten. Diese Tandem-Beziehung zwischen Inhalt[1] und Methodik ist in diesem Kapitel ein zentrales Thema. Wir kommen im dritten Abschnitt darauf zurück, wo es um neue und vorhandene erweiterbare Beispiele für die Verankerung geht.

Das Verständnis von Nachhaltiger Entwicklung, BNE und Verankerung entspricht der Darstellung im Einführungskapitel:

- Die Option, ein „schwaches“ (anthropozentrisches) oder „starkes“ (biozentrisches) Nachhaltigkeitskonzept zugrunde zu legen, wird hier offengelassen, da wir für dieses Handbuch ein integratives Nachhaltigkeitskonzept gewählt haben.
- Wenn es um die Verankerung geht, vertreten wir die Idee einer starken BNE-Struktur (siehe Abbildung 3).
- Wir verstehen BNE als Verankerung im Sinne von Sterlings Definition (2004, S. 73), der Impulse zu einem Umbau des Systems von innen heraus geben kann (Tabelle 1).

[1] Wir verstehen „Inhalt“ als Kombination von Faktenwissen und einem Weg, dieses nach fachbezogenen Konzepten zu ordnen (siehe Abschnitte 1.1.3 und 1.2.1). Andere Aspekte des Wissens, wie z. B. Verfahrenswissen (z. B. Lesen einer Karte) sind von „Wissen“ mit erfasst und werden z. B. in Abschnitt 1.2.2 behandelt.

1.0

Was hat Geographie mit Nachhaltiger Entwicklung, globaler Mitverantwortung und Frieden zu tun? Und was bedeutet das für die Bildung?

Nach der klassischen griechischen Etymologie[2] kann Geographie als die intellektuelle Bemühung verstanden werden, die „Erde" zu „schreiben". Reinfried und Hertig (2011, S. 5) bestätigen, dass „der Gegenstand der Geographie im Grunde genommen die Erde ist oder die Erdoberfläche". Sie betonen jedoch auch, dass das Verständnis von Geographie über diese allgemeine Definition hinaus unterschiedlich sein kann. Morgan (2013, S. 274) betont dies, wenn er sagt, dass es „nicht eine Geographie gibt, sondern eine Vielzahl von Geographien", da diese Disziplin sich „durch eine Abfolge von Paradigmen bewegt hat, von der Fokussierung auf regionale Geographie durch eine Reihe von quantitativen, humanistischen, strukturalistischen Ansätzen, die in letzter Zeit stark durch ein postmodernes Kulturverständnis geprägt wurden" (Rawding, 2013, S. 288). Ziel dieses Abschnitts ist es, nicht eine Diskussion abzuschließen, die seit Jahrhunderten geführt wird, sondern auf allgemeine Trends und mögliche Ausdrucksformen hinzuweisen, um zu zeigen, wie die verschiedenen Geographien für Nachhaltige Entwicklung interessant sein können. Im zweiten Teil des Abschnitts werden die Implikationen für einen Geographieunterricht diskutiert, der zur BNE beiträgt. Diese Überlegungen drehen sich um Elemente der *International Charter on Geographical Education* von 2016, ein Dokument, das weltweit große Beachtung gefunden hat.

1.1

Geographien und ihr Beitrag zu Nachhaltiger Entwicklung

Wir werden drei Wege betrachten, auf denen Geographie zu Nachhaltiger Entwicklung beitragen kann:

- durch die Verbindung von Physischer Geographie und Humangeographie
- durch die komplementäre Verwendung verschiedener Ansätze räumlicher Variabilität
- und durch Beachtung von „Kernkonzepten" der Geographie für die Ordnung geographischer Fakten.

1.1.1

Die Verbindung von Physischer Geographie und Humangeographie für Nachhaltige Entwicklung

Aus einer räumlichen Perspektive wird die Erde als Mensch-Umwelt-System gesehen. Sowohl die Physische als auch die Humangeographie sind notwendig, um diesem System gerecht zu werden bzw. mit ihm umzugehen.

Die primäre Gliederung innerhalb der Geographie ist die Unterscheidung zwischen Physischer Geographie und Humangeographie, wobei sich beide mit der räumlichen Dimension der untersuchten Gegenstände befassen. In verschiedenen Teilen der Welt werden die Schwerpunkte dabei unterschiedlich gesetzt. Inzwischen gibt es jedoch einen weitgehenden Konsens, dass moderne Geographie die Wechselbeziehungen zwischen Physischer und Humangeographie untersuchen sollte. Dies wird auch in der *International Charter on Geographical Education* von 2016 deutlich: „Geographie ist das Studium der Erde und ihrer natürlichen und menschlichen Umwelten, [sie] ermöglicht das Studium menschlicher Handlungen und ihrer Wechselbeziehungen und Interaktionen mit den Umwelten, von lokalen bis zu globalen Maßstäben" (IGU-CGE, 2016, S. 4).

Durch diese „überbrückende" theoretische Position kann Geographie Produktion und Entwicklung aus der Perspektive ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit betrachten, und nicht nur aus einer rein ökonomischen Sicht des Erhalts der Ressourcen zum Zwecke der wirtschaftlichen Produktion. Dadurch kann sie potenziell zu einer „starken Vision" Nachhaltiger Entwicklung beitragen. Das Studium der Wechselbeziehungen zwischen Ökosystemen und Gesellschaften – die manchmal als Teil der Ökosysteme verstanden werden – hilft auch, unseren Planeten und seine Bestandteile als System verzahnter Subsysteme zu sehen. Mit anderen Worten: „Die Erde wird als Mensch-Umwelt-System aus einer räumlichen Perspektive gesehen" (Rempfler & Uphues, 2012, S. 9). Diese Sichtweise hilft uns, die Komplexitäten unserer Beziehungen mit Gesellschaften weltweit und unsere Abhängigkeit von der Umwelt anzuerkennen. Sie verdeutlicht die Notwendigkeit, Verantwortung zu übernehmen

[2] Geographie: γεωγραφία (γῆ = Erde + γραφία = schreiben).

und über kulturelle Grenzen hinweg zusammenzuarbeiten, um globalen Herausforderungen gewachsen zu sein. Sie ermutigt uns, über die Konsequenzen unserer Entscheidungen und Handlungen für unsere Lebenssysteme, die wiederum uns beeinflussen, nachzudenken. Diese „Brückenfunktion" gibt uns auch die Möglichkeit, die natürlichen Ökosysteme als Modelle für Nachhaltigkeit zu studieren und mögliche Parallelen, aber auch Unterschiede zur Funktionsweise unserer Gesellschaften zu erkennen.

1.1.2

Beschreibung, Verständnis und Gestaltung der Welt für eine Nachhaltige Entwicklung

Im zweiten Teil der Definition von Geographie in der *International Charter on Geographical Education* von 2016 heißt es: „Während Geographie häufig Natur- und Sozialwissenschaften miteinander verbindet, ist sie in herausragender Weise die Disziplin zum Umgang mit räumlicher Variabilität, d. h., dass sich Phänomene, Ereignisse und Prozesse innerhalb von und zwischen Orten verändern, weshalb sie als wesentlicher Bestandteil der Bildung aller Bürgerinnen und Bürger in allen Gesellschaften anerkannt werden sollte" (IGU-CGE, 2016, S. 4).

Geographische Diskurse um räumliche Variabilität können sich in drei unterschiedlichen Denkweisen über die Welt ausdrücken. Sie können verstanden werden als „gleichzeitig, sukzessiv und komplementär" (Rétaillé, 2000, S. 8). Diese drei Denkweisen können folgendermaßen zusammengefasst werden (Rétaillé, 2000; Varcher, 2008; Hertig, 2011):

- Eine der Perspektiven betrachtet die Welt als Planeten, dessen Teile durch topographische Karten als Ausgangspunkt lokalisiert, benannt und beschrieben werden können (ideographischer Ansatz). Im Mittelpunkt steht die Beschreibung der Besonderheiten dieser Teile im Vergleich zu anderen. Diese Perspektive geht auf Ansätze aus den 1950er-Jahren zurück (siehe Hartshorne, 1959), die auch heute noch einen Einfluss in der regionalen Geographie haben. „Da jeder Ort einzigartige Charakteristika hat, können sich die Ergebnisse ähnlicher ökologischer und sozioökonomischer Prozesse von Ort zu Ort unterscheiden. Ähnliche Probleme können dann an verschiedenen Orten unterschiedliche Strategien erfordern" (Maud, 2015, S. 19). Eine dicht bevölkerte Stadt in einer semi-ariden Klimazone wird z. B. den Energieverbrauch anders organisieren als eine dünn besiedelte Stadt in einer kälteren Region. Deshalb werden Planerinnen und Planer lokal angepasste Lösungen suchen, wenn es um das Ziel geht, die Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren. Diese Perspektive trägt zum tieferen Verständnis lokaler Probleme bei und zur Erklärung, wie sich diese zu Problemen anderswo verhalten. Das hilft, lokale Alternativen der Nachhaltigen Entwicklung zu gestalten.

- Aus einer anderen Perspektive wird die Welt als Einheit gesehen, die vermessen und organisiert wird (nomothetischer Ansatz). Das Ziel ist, Regeln der Lokalisierung und Muster der Raumorganisation zu identifizieren. Dadurch werden Regelmäßigkeiten und Invarianten im Raum betont, etwa Muster der Polarisierung (z. B. die Konzentration von Dienstleistungen in Städten) oder Streuung (z. B. Bevölkerungsbewegungen). Dies kann mit der quantitativen Revolution der Geographie zusammenhängen, wie sie durch die Arbeit von Schaefer (1953) initiiert wurde. Quantitative Daten, Modelle und thematische Karten sind die Kerninstrumente in diesem Ansatz. Sie entfalteten durch Entwicklungen in der Fernerkundung und den geographischen Informationssystemen besondere Wirkung. Da „räumliche Verteilungen ökologische, ökonomische, soziale und politische [Ursachen und] Konsequenzen haben" (Maud, 2015, S. 19), hat Nachhaltige Entwicklung ein Interesse an ihnen. In Australien z. B. „hat die räumliche Konzentration der Bevölkerung in nur fünf Städten ökologische Konsequenzen aufgrund der Konzentration der Umweltverschmutzung oder des Baus von Wasserreservoiren und auch politische Folgen wegen des Einflusses städtischer Wähler auf die Regierungen" (eb.). Dies hat Bedeutung für die Nachhaltige Entwicklung, denn es hilft bei der Identifizierung nicht nachhaltiger Programme und ihrer Anwendung in großem Maßstab. Dabei werden bevorzugte Eingriffsbereiche und wirkungsvolle Handlungsansätze identifiziert sowie mögliche Veränderungseffekte analysiert.

- Aus einer dritten Perspektive müssen die Bedeutung und Finalität der Welt erst noch erforscht werden. Dabei schaut man auf „Handelnde und ihre Absichten und lenkt dadurch unsere Aufmerksamkeit auf die kulturellen, symbolischen und politischen Dimensionen des Raums und der räumlichen Fakten" (Reinfried und Hertig, 2011, S. 8). Diese Sichtweise, die humanistische und kulturelle Ansätze der Geographie zusamenbringt, zeigt sich an drei eng miteinander verbundenen Aspekten:
  – Das Studium des Ortes ermöglicht es uns,

Abbildung 1: Komplementäre Ansätze zur räumlichen Variabilität – von einer deskriptiven Geographie zu einer Geographie der Prozesse (auf der Grundlage von Hertig, 2012; Varcher, 2008; Thémines, 2006; Retaillé, 2000)

Die Besonderheiten bestimmter Orte zu beschreiben, die Lokalisierungsregeln und Raumordnungsmuster zu identifizieren und die Handelnden und ihre Intentionen bei der Raumgestaltung zu beobachten – dies sind drei Facetten der Geographie, die zu einem besseren Verständnis von Problemen der Nachhaltigkeit beitragen.

Machtdynamiken und soziale Beziehungen in der Gesellschaft zu identifizieren. Städte werden dann z. B. hinsichtlich sozialer Gerechtigkeit und ökologischer Probleme untersucht (Harvey, 1973). Die Tatsache, dass es in manchen Stadtteilen an grundlegender Infrastruktur fehlt, dass es dort aufgrund des Fehlens von Abfallverarbeitungsanlagen Belastungen durch Verschmutzung und Gesundheitsprobleme gibt, zeigt den ungleichen Zugang zu Dienstleistungen und Ressourcen unter den Stadtbewohnern. Deshalb kann ein Blick auf die Formen, wie sich ein Ort organisiert, helfen, nicht nachhaltige (oder nachhaltige) Praktiken zu identifizieren und Fragen der sozialen Gerechtigkeit anzusprechen.

– Die Menschen geben Räumen eine Bedeutung, die auf ihren subjektiven, sozialen, ökonomischen, kulturellen, politischen und ethischen Erfahrungen beruht (Tuan, 1974 und 1975; Massey, 1994a und 1994b; Frémont, 2005; Hubbard, 2005). Ein Wald hat für eine Gemeinschaft, die darin lebt und seine spirituelle Dimension erkennt, eine andere Bedeutung als für ein Unternehmen, das Holz für wirtschaftliche Zwecke nutzen will. Beide Akteure werden auf unterschiedliche Weisen mit dem Wald umgehen. Wenn man die Bedeutung versteht, die einem Ort gegeben wird, hilft das, die mehr oder weniger nachhaltigen Interaktionsformen zwischen Mensch und Natur oder zwischen Menschen zu erkennen. Es verschafft uns auch einen Einblick in die Perspektiven der Menschen, die von nicht nachhaltigen Handlungsweisen betroffen oder für diese verantwortlich sind.

– In ähnlicher Weise formen Akteurinnen und Akteure einen Ort nach ihren Bedürfnissen, Vorstellungen, Werten und Weltsichten sowie nach ihrer gesellschaftlichen Macht (Cosgrove & Daniel, 1988; Dalby, 1991; Ó Tuathail, 1996). Sie haben die Möglichkeit, Narrative, Vorurteile, Stereotypen und Machtverhältnisse zu verstärken – oder sie herauszufordern, indem sie alternative Wege der Raumgestaltung präsentieren (Dalby, 1991; Ó Tuathail, 1996). Wenn der Bau eines Supermarkts in einem Industriegebiet geplant wird, das mit öffentlichen Verkehrsmitteln nicht erreicht werden kann, verdeutlicht dies eine andere Logik und andere Werte als sie für die Planung eines Netzes kleiner Läden in einem dichtbesiedelten Gebiet zum Zuge kommen. Es hat auch eine andere Auswirkung auf Umwelt und Gesellschaft. Mit anderen Worten: Die Vorstellung von dem, was angemessene Planung ist, unterscheidet sich und hängt mit den gesellschaftlichen und individuellen Werten zusammen, die dem Raum und seinen Bestandteilen gegeben werden, und mit den Machtverhältnissen zwischen den Akteurinnen und Akteuren in diesem Raum. Die Berücksichtigung von Werten und Macht-

verhältnissen bei Handlungen im Raum bildet einen wesentlichen Beitrag zur Nachhaltigen Entwicklung, denn es geht dabei um Fragen der Gleichheit, Gerechtigkeit und des Friedens.

Bei allen drei Aspekten werden die Handelnden nicht als neutral angesehen. Sie können als Individuen oder als Kollektive verstanden werden, z. B. Unternehmen, lokale Gemeinschaften und Organisationen der Zivilgesellschaft, Regierungen oder supranationale Institutionen. Audigier (2011) beschreibt dieses Kontinuum zwischen Individuum und Kollektiv als soziale Skalen. Diese Sichtweise ist wichtig für eine Nachhaltige Entwicklung, denn sie beachtet das Gleichgewicht zwischen individuellen Bedürfnissen und Gemeininteressen und zielt darauf, unter den divergierenden Interessen Nachhaltigkeit als Priorität zu verankern. Das ist, wie in der Charta von 2016 zum Ausruck gebracht, ganz allgemein für Bürgerinnen und Bürger von Bedeutung und relevant im Hinblick auf globale Mitverantwortung, soziale Gerechtigkeit und Frieden.

Die Konzentration auf Akteurinnen und Akteure und mit ihnen verbundene räumliche Aktionen beim Blick auf Orte und Räume als Indikatoren sozialer Organisation und von Weltsichten kann helfen, (nicht) nachhaltige Praktiken und zugrunde liegende Werte zu identifizieren, die zu Ungleichheit und Raubbau an Ressourcen führen bzw. diese verhindern. Auf diese Weise wird nach den Wurzeln (nicht) nachhaltiger Praktiken und Überzeugungen gefragt, und Interessenkonflikte werden angesprochen, mit dem Potenzial, Nachhaltige Entwicklung blockierende oder unterstützende Mechanismen zu identifizieren. Nach der gleichen Logik hat Geographie auch die Möglichkeit, alternative Wege zur Organisation von Ort und Raum anzubieten, die mit Nachhaltiger Entwicklung übereinstimmen. Dies bedeutet, dass Geographie eine offensichtliche politische Bedeutung haben kann. Sie ist stark durch sozio-ökonomische, kulturelle, ideologische und sogar persönliche Zusammenhänge bestimmt (siehe auch Abschnitt 1.2.3). Andererseits hat Geographie auch die Möglichkeit, diese Kontexte zu beeinflussen. In diesem Sinne hat eine Geographie, die dem Leitbild Nachhaltiger Entwicklung folgt, die Möglichkeit, Orte und Räume neu zu gestalten und alternative Welten zu schaffen.

Abbildung 1 zeigt diese drei Sichtweisen auf die Welt. Sie zeigt auch, dass die Relevanz der Geographie für die Nachhaltige Entwicklung auf dem Spiel steht, wenn nur die deskriptive Ebene beachtet wird, da die Berücksichtigung von Strukturen und Prozessen wesentlich ist für ein besseres Verständnis von Problemen der Nachhaltigkeit.

1.1.3 Raumwissen an Kernkonzepten ausrichten

Die allen „Geographien" zugrunde liegenden Konzepte finden sich in der Definition der *International Charter on Geographical Education* von 2016: Ort, Raum, Maßstab und Umwelt[3]. Umwelt wird als „unsere lebenden und nicht lebenden Umgebungen" verstanden (Geographical Association, 2012, S. 4). Diese Konzepte werden explizit benannt und gelten als Kern des Faches (Matthews und Herbert, 2008). Sie werden als „wichtige Ideen" oder „integrierende Konzepte" verstanden, die helfen, geographisches Wissen zu ordnen (Reinfried & Hertig, 2011; Geographical Association, 2012; Brooks, 2013). Andere schließen darüber hinaus auch „Lage" (Geographical Association, 2012) oder „Zeit" mit ein (Taylor, 2008).

ORT ist ein Teil der Erdoberfläche oder ein Standort mit einem einzigartigen Charakter durch die dort vorhandenen menschlichen und natürlichen Phänomene (Reinfried und Hertig, 2011). Einem Ort wird eine „Bedeutung gegeben durch die Menschen, die dort leben und ihn nutzen" (Lambert, 2011, S. 262).

RAUM ist eine „dreidimensionale ununterbrochene Oberfläche auf der Erde, auf der sich alles befindet und über die sich Menschen, Dinge und Informationen bewegen" (australisches Curriculum).

MASSSTAB ist eine Möglichkeit, „geographische Phänomene und Probleme in unterschiedlichen räumlichen Größenordnungen zu betrachten, z. B. im lokalen oder globalen Maßstab" (australisches Curriculum[4]).

UMWELT in einem umfassenden Sinn „ist das Ergebnis der Interaktion physischer und menschlicher Funktionen, die Bedingungen und Ressourcen schaffen, von denen das Leben auf der Erde abhängt." (Lambert, 2011, S. 162).

Eine Geographie, die dem Leitbild Nachhaltiger Entwicklung folgt, hat die Möglichkeit, Orte und Räume neu zu gestalten und alternative Welten zu schaffen.

[3] Interaktionen oder Wechselbeziehungen stehen manchmal mehr oder weniger synonym für „Umwelt".
[4] http://www.australiancurriculum.edu.au/seniorsecondary/humanities-and-social-sciences/geography/glossary

Hinsichtlich dieser Kernkonzepte unterscheidet Lambert (2004) zwischen dem „Vokabular" der Geographie, d. h. den geographischen Fakten, und der guten „Grammatik", durch die geographische Konzepte mobilisiert werden, um der Welt einen Sinn zu geben. Deshalb besteht er auf der Fähigkeit, geographisch zu denken – ein Ansatz, der Akzeptanz gewinnt (siehe auch Abschnitt 1.2.2). Jackson (2006) geht einen Schritt weiter, wenn er herausstellt, wie wichtig es ist, diese Konzepte in ihrer wechselseitigen Beziehung zu sehen. Die Verknüpfung von Ort und Raum hilft uns z. B. die Interaktion zwischen lokalen Besonderheiten und umfassenderen Veränderungen zu erkennen. Wenn man ein Problem mithilfe unterschiedlicher Maßstäbe untersucht und dabei Zusammenhänge erkennt, hilft dies, die Perspektive zu wechseln und in bestimmten Maßstäben Auswirkungen zu erkennen, die in einem anderen Maßstab nicht sichtbar sind. Die Zusammenhänge zwischen diesen Kernkonzepten tragen zu dem von Nachhaltiger Entwicklung und Global Citizenship geförderten ganzheitlichen Ansatz bei. Beide sind stark in den lokalen Prozessen verwurzelt und berücksichtigen gleichzeitig „das große Ganze". Durch Geographie können wir deshalb besser verstehen, welche unserer individuellen oder kollektiven Handlungen (nicht) nachhaltig sind. Und wir sind in der Lage, die räumliche Relevanz von sozialen, ökologischen und politischen Veränderungen auf lokaler und globaler Ebene für unser tägliches Leben zu interpretieren.

Geographische Fakten entlang der Kernkonzepte der Geographie – wie Ort, Raum, Maßstab oder Umwelt – darzustellen, hilft uns, Nachhaltigkeitsfragen mit „geographischen Augen" zu betrachten und unterstützt den in Nachhaltiger Entwicklung und Global Citizenship enthaltenen ganzheitlichen Ansatz.

Der in der Definition erwähnte Aspekt des Prozesses bedeutet, dass Zeit eine Rolle spielt. Zeit ist nicht nur ein historisches Konzept, sondern auch ein geographisches (Taylor, 2008). Es ermöglicht uns, die Entwicklung einer Landschaft und die damit verbundenen gesellschaftlichen Werte zu sehen. Breite Zugangsstraßen in Städte zeigen z. B. den zentralen Status von Autos in der westlichen Welt der 1960er-Jahre. Diese Form der Strukturierung des Raums ist auch heute noch sichtbar, obwohl sich die Stadtplanung inzwischen mehr auf öffentlichen Verkehr konzentriert. Betrachtet man die zeitlichen Veränderungen im Raum, so ruft das in Erinnerung, dass es bei Nachhaltiger Entwicklung auch um Gerechtigkeit zwischen den Generationen geht.

Diese Elemente finden sich in der folgenden Zusammenfassung wieder. Sie bestimmen, was geographische Bildung zu BNE beitragen kann, wie im nächsten Abschnitt dargestellt.

ZUSAMMENFASSUNG

Geographie trägt zur Nachhaltigen Entwicklung bei, wenn sie:

- physische und Humangeographie verbindet, indem sie die Verflechtungen und Wechselwirkungen zwischen Gesellschaften und ihrer natürlichen Umwelt in unterschiedlichen räumlichen Maßstäben untersucht und so einem ganzheitlichen Ansatz folgt, der Bestandteil Nachhaltiger Entwicklung ist.

- die Beschreibung von Orten mit der Analyse der Raumstrukturen und dem Studium der von den Akteurinnen und Akteuren bestimmten räumlichen Prozesse verbindet. Sie tut dies, indem sie die Welt „liest", um ein besseres Verständnis der Nachhaltigkeitsprobleme zu gewinnen, und die Welt „schreibt", indem sie alternative Wege zur Raumordnung für eine Nachhaltige Entwicklung anbietet.

- sich auf die Kernelemente bezieht, die allen Geographien gemeinsam sind und die die besonderen Beiträge dieses Faches für eine Nachhaltige Entwicklung betonen (z. B. die Betrachtung von Problemen mithilfe unterschiedlicher Maßstäbe).

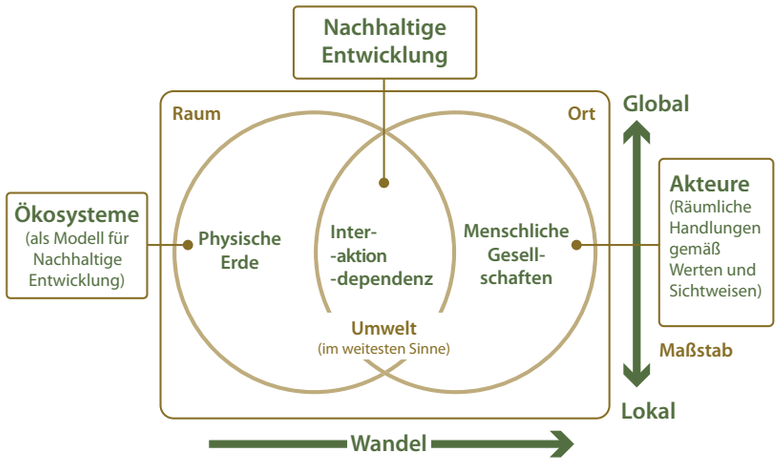


Abbildung 2: Merkmale einer Geographie, die zu Nachhaltiger Entwicklung beitragen

1.2

Was bedeutet das für den Geographieunterricht und seinen Beitrag zur BNE?

> *OB durch die Wertschätzung für die Schönheit der Erde, für die ungeheuren, die Erde formenden Kräfte oder die oft genialen Wege, mit denen Menschen sich in unterschiedlicher Umwelt und unter sehr verschiedenen Umständen ihr Leben gestalten: Geographie hilft den Menschen zu verstehen und wertzuschätzen, wie Orte und Landschaften geformt werden, wie Menschen mit der Umwelt interagieren, welche Konsequenzen unsere täglichen Raumentscheidungen haben, und auch die vielfältigen, vernetzten Kulturmosaike und Gesellschaften zu erkennen. Deshalb ist Geographie ein lebendiges Fach und eine Ressource für die Menschen des 21. Jahrhunderts, die in einer eng vernetzten Welt leben. Sie ermöglicht uns zu Fragen, was es bedeutet, nachhaltig in dieser Welt zu leben. Geographisch ausgebildete Menschen verstehen die menschlichen Beziehungen und ihre Verantwortung für die natürliche Umwelt und für einander. Geographische Bildung hilft den Menschen zu lernen, wie sie harmonisch mit allen Lebewesen zusammenleben können. (International Charter on Geographical Education, 2016, S. 5)*

Mit dieser Beschreibung des Beitrags der Geographie zur Bildung wird die Idee vorgestellt, dass der Geographieunterricht eine enge Verbindung zu Nachhaltiger Entwicklung sowie zu Global Citizenship und Frieden hat. Der offensichtliche Beitrag der Geographie zu Nachhaltiger Entwicklung, den wir in den vorangegangenen Abschnitten diskutiert haben, hat zu einer engen Beziehung zwischen geographischer Bildung und BNE geführt. Verschiedene nationale Schulsysteme und Curricula fördern bereits die Integration von Nachhaltiger Entwicklung (als Inhalt) oder BNE (als didaktisches Konzept) in die Schulgeographie, und viele BNE-Expertinnen und Experten sind Geographinnen oder Geographen. Smith (2013, S. 257) sagt: „Dem Fachgebiet Geographie wird innerhalb des Schullehrplans oft eine große Verantwortung für das Lehren und Lernen Nachhaltiger Entwicklung gegeben." Mit anderen Worten: Geographische Bildung hat das Potenzial, einen zentralen Beitrag zu BNE zu leisten, je nachdem, welche Art von Geographie und welche Pädagogik angewandt werden. Aber dieses Potenzial wird noch nicht hinreichend genutzt. Die Entwicklungen in der geographischen Bildung der letzten sechs Jahrzehnte haben einen theoretischen und pädagogischen Fokus auf Themen der Nachhaltigen Entwicklung, auf ökologische und soziale Zusammenhänge sowie auf die Verantwortung von Bürgerinnen und Bürgern gerichtet (Soltman, 2006). Diese Veränderungen brauchen aber Zeit, um breiten Niederschlag in Schulbüchern zu finden (Sunny, 2006). Einige Beispiele, die sich dieses Potenzial zunutze machen, gibt es bereits (siehe letzter Abschnitt). Doch die geförderte Art von Geographieunterricht folgt häufig einem deskriptiven Ansatz mit Methoden, die für BNE nicht günstig sind.

Geographische Bildung hat das Potenzial, einen zentralen Beitrag zu BNE zu leisten, je nachdem, welche Art von Geographie und welche Pädagogik angewandt wird. Aber dieses Potenzial wird noch nicht hinreichend genutzt.

Um dieses Potenzial systematischer zu nutzen, diskutieren wir im folgenden Abschnitt, wie geographische Bildung zur BNE beitragen kann. Wir nehmen zwei wichtige Aspekte von Schulbüchern in den Blick: den geographischen Inhalt, der in Schulbüchern eine Rolle spielt, und die angewandte Pädagogik.

1.2.1

Welche Geographieinhalte fördern BNE?

Gemäß den Schlussfolgerungen in Abschnitt 1 konzentrieren sich Geographieinhalte, die BNE begünstigen, auf Wechselbeziehungen zwischen natürlichen und menschlichen Systemen. Sie beachten die unterschiedlichen Facetten der räumlichen Variabilität (einschließlich der Rolle der Akteurinnen und Akteure) und formulieren Raumwissen unter Berücksichtigung geographischer Schlüsselkonzepte.

Beispiel zum Thema Naturgefahren

Eine Untersuchung des Themas „Naturgefahren" (verstanden als Naturphänomene, die sich auf menschliche Gesellschaften auswirken) zeigt, was Autorinnen und Autoren von Schulbüchern durch die Wahl des Inhalts zu BNE beitragen können. Ein Schlüsselelement für die Thematisierung ist das Verständnis eines natürlichen Phänomens oder Risikos. Zum Beispiel: Wie funktioniert Vulkanismus und warum tritt er meistens an den Grenzen von tektonischen Platten auf? Welche unerschiedlichen

Formen von Vulkanisums gibt es etc. Ein anderer grundlegender Aspekt dieses Themas ist die Berücksichtigung der Verwundbarkeit von Gesellschaften, die diesem Risiko ausgesetzt sind. Wenn wir Gesellschaften betrachten, die sich in der Nähe von Vulkanen angesiedelt haben und diese Risiken bewältigen, dann können wir auch die verschiedenen Faktoren identifizieren, die den Grad der Verwundbarkeit beeinflussen. Das wäre eine klassische Herangehensweise an dieses Thema.

Wenn man die Wechselbeziehungen zwischen Gesellschaften und ihrer natürlichen Umwelt untersucht, sollte eine kritische Sichtweise zum Zuge kommen, die für BNE relevant ist. Naturkatastrophen werden häufig anhand der Todesfälle und der Schäden beurteilt, die sie in der Bevölkerung hervorrufen. Dabei gelten die Betroffenen dann als Opfer der Natur. Bei näherer Betrachtung der Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Natur zeigt sich aber, dass das Risiko oft durch die Aktivitäten der Menschen noch verschärft wird. Zwar haben Erdrutsche eine natürliche Dimension (Geologie, Gefälle, starker Regen, Vegetationstyp), die damit verbundenen Risiken können aber durch menschliche Aktivitäten noch verstärkt werden, wie Abholzungen oder Straßenbau, die das fragile Gleichgewicht eines Hangs destabilisieren. Auch können menschliche Eingriffe die risikomildernden Wirkungen der Ökosysteme abschwächen. Wenn Mangrovenwälder an der Küste zerstört werden, um die Infrastruktur für den Tourismus zu entwickeln und die lokale Wirtschaft zu fördern, verringert das den natürlichen Schutz dieser Wälder gegen Tsunamis und erhöht so die Verwundbarkeit. Bei Erdrutschen und Tsunamis kann man die Katastrophen nicht mehr länger als „natürlich“ ansehen. Dieses ganzheitliche Verständnis von Naturkatastrophen hat zentrale Bedeutung für die Untersuchung dieser Probleme, um sie in Richtung Nachhaltigkeit zu steuern.

Autorinnen und Autoren von Schulbüchern können die Geographie auch nutzen, um durch die Wahrnehmung von Naturkatastrophen aus der Perspektive von Akteurinnen und Akteuren zu BNE beizutragen, denn sie richten den Fokus auf die Verwundbarkeit und das Risikomanagement. Probleme der Ungleichheit können thematisiert werden, indem man die Ursachen dafür betrachtet, warum ein Erdbeben in Haiti mehr Schaden anrichtet als in Japan, oder warum bestimmte Bevölkerungsgruppen dem Risiko eines Vulkanausbruchs stärker ausgesetzt sind als andere. Ein Mangel an Alternativen zwingt ärmere Menschen oft dazu, sich in Risikogebieten niederzulassen. Wenn eine Stadt wegen eines Notfalls evakuiert werden muss, sind unterprivilegierte Gruppen dem Risiko vielleicht länger ausgesetzt, wenn es die Regierung nicht schafft, öffentliche Verkehrsmittel für die Menschen bereitzustellen, die kein eigenes Auto haben. Vielleicht fehlt ihnen auch der Zugang zu wichtigen Informationen, die über Kanäle übermittelt werden, zu denen nicht alle Zugang haben. Das verdeutlicht, wie sozio-ökonomische Faktoren hinsichtlich Ressourcen, Macht und Governance die Verwundbarkeit beeinflussen. Die Verwundbarkeit kann auch zunehmen, wenn die Menschen bestimmten Orten Bedeutung zuschreiben, was vielleicht erklärt, warum sie bereit sind, in riskanten Regionen zu leben. Ein Verständnis dieser Umstände hilft, alternative Optionen für das Risikomanagement zu erkennen, indem die Überzeugungen der Menschen und Grundsätze der sozialen Gerechtigkeit, globalen Mitverantwortung und des Friedens berücksichtigt werden.

In diesem Beispiel wird der Inhalt um geographische Konzepte angesiedelt, wie Wechselwirkungen (Auswirkungen des Menschen auf die Natur und umgekehrt), Ort (Wahrnehmung von Katastrophen in Haiti und in Japan, oder der Bedeutung, die Orten gegeben wird, die Risiken ausgesetzt sind), Raum (Vulkanismus tritt meist an den Grenzen tektonischer Platten auf, Governance und wirtschaftliche Macht beeinflussen die Verwundbarkeit) und Maßstäbe (Gerechtigkeit beim Risikomanagement auf der lokalen und internationalen gesellschaftlichen Ebene). Diese Konzepte im Bewusstsein zu halten und ihre Zusammenhänge in den Blick zu nehmen, macht den spezifischen Beitrag geographischer Bildung zur Auseindersetzung mit der Komplexität von BNE aus. Wenn wir bei der geographischen Bildung an diese Faktoren denken und ihre Beziehungen hervorheben, tragen wir in besonderer Weise zur Wahrnehmung der BNE-inhärenten Komplexität bei. Es schließt an die Idee an, dass eine ganzheitliche Vorgehensweise Grundlage dafür ist, die Systemkompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Schülerinnen und Schüler müssen in der Lage sein, die Welt als System zu „lesen“ und zu „schreiben“, das aus komplexen Beziehungen vernetzter Subsysteme besteht (siehe Rempfler & Uphues, 2012). Für die Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG, 2012) ist Systemkompetenz der Kern der geographischen

Bildung, der als ein zentraler Beitrag zur BNE gesehen wird: „Lernende können sich nur dann an einer Nachhaltigen Entwicklung beteiligen, wenn sie komplexe und globale Beziehungen verstehen“ (Riess & Mischo, 2010, Rost et al, 2003).

1.2.2 Welche Merkmale der Geographiedidaktik tragen zur BNE bei?

> *GEOGRAPHISCHE Untersuchungen können unsere Neugier sowohl stillen als auch auslösen. Geographische Sichtweisen helfen uns, viele aktuelle Herausforderungen, wie den Klimawandel, die Ernährungssicherheit, die Wahl der Energieträger, die übermäßige Ausbeutung natürlicher Ressourcen und die Urbanisierung besser zu verstehen. Der Geographieunterricht dient verschiedenen wichtigen Bildungszielen. Da er an den eigenen Erfahrungen anknüpft, hilft er, Fragen zu formulieren, intellektuelle Fertigkeiten zu entwickeln und auf Herausforderungen zu reagieren, die unser Leben betreffen. Die Geographie führt die Schülerinnen und Schüler nicht nur in die Kernkompetenzen des 21. Jahrhunderts ein, sondern auch in die Anwendung wichtiger Untersuchungsmethoden wie Karteninterpretation, Feldforschung und die Nutzung wirkungsvoller digitaler Kommunikationstechnologien, wie Geographische Informationssysteme.*
> *(International Charter on Geographical Education,* 2016, S. 5)

Der im Schulbuch verwendete geographische Inhalt muss zu dieser Systemkompetenz beitragen. Wir kommen nun zu der Tatsache, dass die Schulgeographie in manchen Teilen der Welt eine eigene Pädagogik entwickelt hat, die zu BNE beiträgt (Smith, 2013).

Dieser Absatz hebt drei zentrale Elemente der geographischen Bildung hervor: Die Bedeutung von Untersuchungen, die Konzeption einer „geographischen Sichtweise“ auf aktuelle Themen und den Hinweis „auf persönlicher Erfahrung aufzubauen“.

Die zentrale Rolle von Untersuchungen

Untersuchungen haben seit den Anfängen dieser Wissenschaft immer eine zentrale Rolle gespielt. Sie haben zu einem „praktischen und empirischen Ansatz geführt, bei dem es um die Sammlung und Präsentation von Fakten geht“ (Matthews & Herbert, 2008, S. 279). Das Vertrauen in selbst organisierte Methoden des Wissenserwerbs ist wesentlich für BNE. Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, geographische Untersuchungen durchzuführen, ist daher einer der Wege, wie der Geographieunterricht zu BNE beitragen kann. Dazu gehört, räumliche Realität zu hinterfragen, um ihre Herausforderungen zu identifizieren, Informationen aus verschiedenen Quellen zu sammeln, Feldforschung zu betreiben, die gesammelten Informationen auszuwerten, mit anerkannten „wissenschaftlichen“ Erkenntnissen zu vergleichen und die Ergebnisse mitzuteilen (siehe DGfG, 2012; Smith, 2013; Ministry of Education Singapore, 2016). Als

Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, geographische Untersuchungen durchzuführen, ist daher einer der Wege, wie der Geographieunterricht zu BNE beitragen kann.

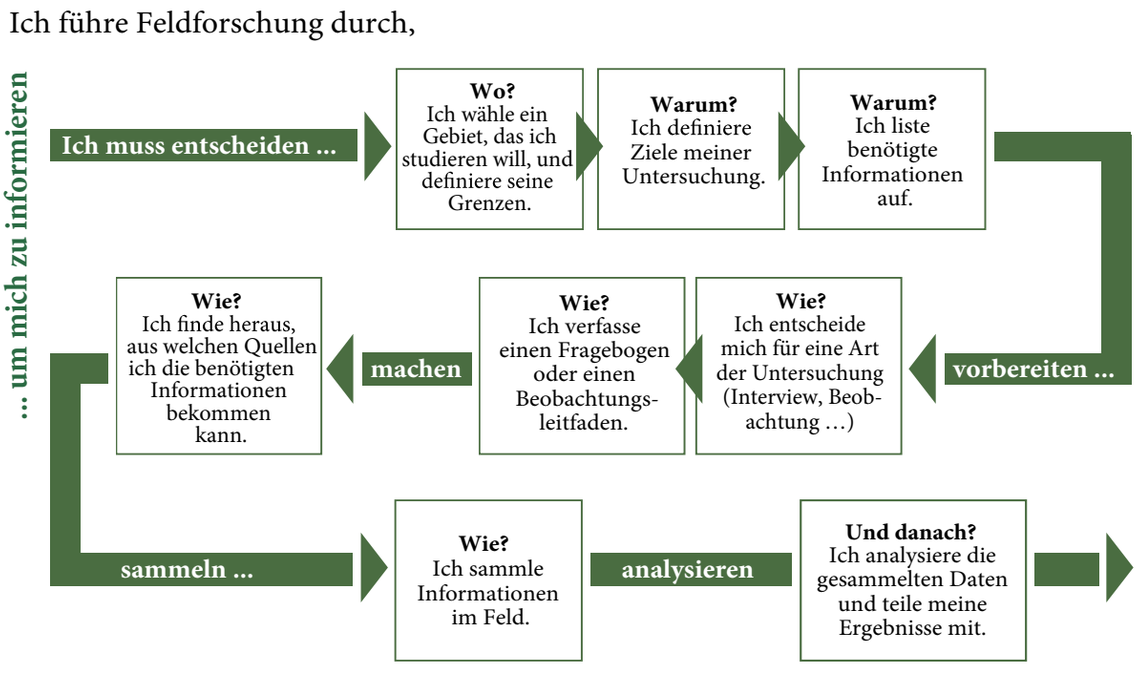


Abbildung 3: Schritte zur Durchführung einer Untersuchung (Darstellung in Anlehnung an CIIP, 2014b)

wichtige Methode geographischer Untersuchungen unterstützt die Feldforschung die Schülerinnen und Schüler, Orte ihres alltäglichen Lebens und ihrer Umgebung zu erforschen und so eine Verbindung zu den lokalen Themen herzustellen sowie das für BNE wichtige Verantwortungsgefühl zu stärken.

Karten und Grafiken können sowohl Grundlage als auch Ergebnis von Untersuchungen sein. Sie sind wirkungsvolle Instrumente für das Verständnis der räumlichen Dimension eines Problems und auch für die Zusammenfassung und Kommunikation komplexer und manchmal widersprüchlicher Daten. Die Betonung der visuellen Synthese ist ein Schlüsselbeitrag zur Behandlung komplexer Themen der BNE. Sie wird durch die Entwicklung der Fernerkundung und der Geographischen Informationssysteme gestärkt. Weil Karten und andere visuelle Darstellungen die Sichtweisen derjenigen wiedergeben, die sie erstellt haben, kann ein kritischer Standpunkt zur Art der Darstellung dieses Problems entwickelt werden. Das wiederum regt zum kritischen Auswerten von Informationsquellen an.

Karten und Grafiken können sowohl Grundlage als auch Ergebnis von Untersuchungen sein. Sie sind wirkungsvolle Instrumente für das Verständnis der räumlichen Dimension eines Problems und auch für die Zusammenfassung und Kommunikation komplexer und manchmal widersprüchlicher Daten. Die Betonung der visuellen Synthese ist ein Schlüsselbeitrag zur Behandlung komplexer Themen der BNE.

Autorinnen und Autoren von Schulbüchern sollten eine Pädagogik anwenden, die mit dieser Form von prozeduralem Wissen arbeitet. Das sollte Aufgaben einschließen, die Schülerinnen und Schüler befähigen, geographische Probleme zu identifizieren, zusammenzuarbeiten und Karten anzufertigen, Methoden der Informationsgewinnung anzuwenden und gesammelte Informationen mit gesichertem Wissen zu vergleichen. Abbildung 3 zeigt die Schritte, die für die Durchführung einer Untersuchung vor Ort notwendig sind (siehe auch Beispiel 5 in Abschnitt 3.2).

Lernen, geographisch zu denken

Die Bedeutung, eine „geographische Sichtweise einzunehmen", wie in der Charta von 2016 angesprochen, zeigt sich in der Verschiebung der geographischen Bildung vom „Lernen über Geographie" zum „Lernen, geographisch zu denken" (Lambert, 2004; Geographical Association, 2009; Reinfried & Hertig, 2011). Als Gruppenarbeit neue Siedlungen in Karten zu entwerfen und festzustellen, dass sie unterschiedlich gestaltet werden, je nach den Werten derjenigen, die sie planen; die Wirksamkeit der Verwendung von Biosprit im Hinblick auf die Gesellschaft und die Umwelt in unterschiedlichen räumlichen Maßstäben zu diskutieren; Wechselwirkungen zwischen der Einführung einer neuen Technologie und Veränderungen der umgebenden Ökosysteme zu identifizieren – all dies sind Aufgaben, bei denen geographische Fakten abgerufen werden und durch die gleichzeitig die Schülerinnen und Schüler lernen, „geographisch zu argumentieren". Die Lernenden sind zunehmend in der Lage, die Kernkonzepte des Faches anzuwenden, um eine Situation aus geographischer Perspektive zu analysieren. Dies trägt zur Entwicklung der Systemkompetenz bei, wie im Abschnitt zuvor angesprochen. Die Schulung in der Anwendung dieser geographischen Perspektive trägt zu BNE bei, weil sie sich mit der inhärenten Komplexität von Nachhaltigkeitsthemen auseinandersetzt. Dabei werden Interessenkonflikte oder mögliche Synergien im Raum betrachtet und Wege in Verhandlungsprozessen gebahnt. Auf dieser Grundlage können die Lernenden den für BNE zentralen Gedanken der Partizipation ernst nehmen und darüber nachdenken, was dies für ein „geographisches Handeln" bedeuten könnte, selbst wenn die Schule eine solche Handlungskompetenz nicht immer fördert. Es ist aber auf jeden Fall möglich, Alternativen zu untersuchen, über ihre räumlichen Auswirkungen nachzudenken und Umsetzungsstrategien zu entwickeln. Einige Projekte ermöglichen Schülerinnen und Schülern sogar, „Partizipation zu trainieren", indem sie in der Schule oder der lokalen Gemeinschaft ein Projekt umsetzen, das in einem Schulbuch nur vorgeschlagen werden kann.

Für die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern bedeutet dies, dass sie einen pädagogischen Ansatz verfolgen, der die Möglichkeiten trainiert, „geographisch zu denken". Es geht darum, Aufgaben zu konzipieren, die Lernende aufgefordern, ein Nachhaltigkeitsproblem aus geographischer Perspektive zu analysieren und zu „Fragen der Geographie" zu arbeiten. Diese Fragen, die aufgreifen, was in Abschnitt 1.1 dargelegt wurde, können sein: Wo befindet sich etwas, und warum gerade dort? Welche Strukturen und Prozesse kann man im Raum beobachten? Wie sind Gesellschaft und natürliche Umwelt miteinander vernetzt? Welche räumlichen Aktionen haben welche Akteurinnen und Akteure durchgeführt, und mit welchen Vorstellungen? In welchen räumlichen Maßstäben (siehe Quellen am Ende von Tabelle 1)? Wenn man die Verbindung zu Partizipation herstellen will, bedeutet das mit Dilemma-Situationen zu arbeiten und Verhandlungen anzuregen. Es fördert Situationen, in denen die Lernenden entscheiden müssen, welche räumlichen Eingriffe sie ausführen wollen, wobei sie über die Konsequenzen ihrer Entscheidungen und über

	Fachübergreifend, aber mit geographischer Perspektive	Geographie-spezifisch
Geographische Denkweisen	• Stelle Fragen und identifiziere wichtige Probleme, um so den Status quo zu hinterfragen. • Betrachte die Dinge aus unterschiedlichen Perspektiven. • Verbinde lokale Erfahrungen mit globalen Phänomenen. • Entwickle eine qualifizierte Meinung und beziehe Stellung. • Stelle Zukunftsoptionen vor, untersuche die Nebenwirkungen und die Folgen geplanter Handlungen. • Handle individuell, kollektiv und auf politischer Ebene.	• Untersuche und erkläre Lokalisierungen (warum die Dinge dort sind, wo sie sind). • Identifiziere räumlich sichtbare Prozesse und Strukturen. • Untersuche verschiedene Räume als System, in dem Menschen und Natur interagieren. • Identifiziere Akteurinnen und Akteure und ihren Einfluss auf den Raum sowie ihre private, soziale oder politische Raumwahrnehmung (Einfluss von Werten). • Betrachte ein Problem unter Anwendung verschiedener Maßstäbe und untersuche die jeweiligen Auswirkungen für Mensch und Umwelt.
Methodische Fertigkeiten	Aktuelles Wissen erwerben: • Sammle und ordne Informationen. • Verarbeite, interpretiere und bewerte (auch widersprüchliche) Informationen. • Entwickle Verallgemeinerungen. • Stelle (statistische) Daten dar.	• Betreibe Feldforschung. • Lies und erstelle Karten, Raummodelle und grafische Darstellungen, um multi-dimensionale ökologische und soziale Probleme erkennbar zu machen, und berücksichtige den jeweiligen Kontext, in dem sie erstellt wurden.

Tabelle 1: Merkmale des Geographieunterrichts, die zu BNE beitragen
(basierend auf: International Charter on Geographical Education, 1992 und 2016; Lucerne Declaration on Geographical Education for Sustainable Development, 2007; Haubrig, 2007; Reinfried & Hertig, 2011 u. a.)

Strategien nachdenken, die für ihren Eingriff in den Raum eine Rolle spielen. Weitere Beispiele werden in den Abschnitten 2 und 3 gegeben.

An die eigenen Erfahrungen anknüpfen

Beim dritten Punkt der unten in Tabelle 1 zitierten Charta von 2016 geht es darum, dass Schulgeographie mit schüler(innen)zentrierten Ansätzen verbunden wird, d. h., an den Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler anknüpft. Diese Idee darf nicht die Grenzen zwischen objektivem Wissen und vorgefassten Meinungen der Lernenden, auch soziales Wissen genannt, verwischen – ein Risiko, auf das Firth (2011) hinweist. Es geht vielmehr darum, eine Verbindung herzustellen zwischen individuell gelebten Geographien mit gefestigtem geographischem Wissen und von lokal erlebten Problemen mit globalen Phänomenen (siehe Abschnitt 1.2.3).

Dies bedeutet, dass wir das Bedürfnis der Schülerinnen und Schüler und die Notwendigkeit anerkennen, die eigenen Erfahrungen und Geographien zu berücksichtigen (Holloway & Valentine, 2000), und dass wir Gelegenheiten schaffen, von dort ausgehend konstruktives kritisches Denken, Kreativität und Partizipation zu üben.

Die in diesem Unterabschnitt behandelten Elemente werden in Tabelle 1 zusammengefasst. Dabei sind zwei Unterscheidungen möglich:

- Einige Elemente sind fächerübergreifend und finden sich auch in anderen Fächern, während andere eher für das Fach Geographie spezifisch sind.

- Einige Elemente beziehen sich eher auf „geographische Denkweisen", während andere als methodische Fertigkeiten gelten können.

1.2.3

Reflexion über geographisches Wissen für BNE

Autorinnen und Autoren von Schulbüchern können auch eine Reflexion über geographisches Wissen in ihren Unterrichtsmaterialien verwenden und Schülerinnen und Schüler darauf aufmerksam machen, dass dieses Wissen „sozial konstruiert" ist (Morgan, 2013, S. 274): „Geographisches Wissen spiegelt nicht unschuldig die ‚reale Welt'. Es gibt vielmehr die subjektiven Interessen von Geographinnen und Geographen wider. Diese Interessen werden wiederum von Werten der jeweiligen Gesellschaften in der jeweiligen Zeit beeinflusst." Das fordert die vorherrschende Idee heraus, dass es eine objektive „reale Welt" gibt, die von der Geographie untersucht wird, um „Wissen" zu produzieren, das dann in Schulen an die Schülerinnen und Schüler weitergegeben wird (ebd. S. 273–274). Die Diskussion um den von Menschen verursachten Klimawandel zeigt deutlich, wie die Wissensproduktion am Puls der gesellschaftlichen Diskussion sein kann.

In einigen Fällen konzentrieren sich Regierungen auf Stimmen wissenschaftlicher Randgruppen und vermeiden es so, aktuelle Wirtschaftsformen zu hinterfragen. Dadurch nehmen sie Einfluss darauf, welches Wissen als „wahr" zu gelten hat. Bei Naturkatastrophen ist die Frage interessant, warum diese Katastrophen als „naturverursacht" definiert werden. Vielleicht ist es leichter, einen fatalistischen Standpunkt einzunehmen, der Naturphänomene in den Vordergrund rückt, anstatt ökonomische und politische Entscheidungen zu hinterfragen, die möglicherweise ein Risiko und/oder die Verwundbarkeit erhöhen. Deshalb haben geographische Karten und das „Schreiben" von Geographie in Schulbüchern letztlich eine politische Dimension. Einerseits sollten die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern damit bewusst umgehen. Andererseits sollte das Wissen darum so integriert werden, dass die Lernenden sich dessen bewusst werden.

In diesem Spannungsverhältnis zwischen dem Erwerb eines vertieften geographischen Wissens und der Fähigkeit, dieses Wissen zu hinterfragen, kann eine für BNE vorteilhafte Balance gefunden werden.

Dies trifft schon für die Grundschule zu, wenn die Kinder beginnen, ihren Ortssinn, Verantwortung und soziales Engagement zu entwickeln. Und es bleibt gültig für alle weiteren Schuljahre, wenn die Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Weltbilder und persönlichen Geographien entwickeln. Nach diesem Verständnis entspricht der Gedanke einer „kritischen Schulgeographie" (Huckle, 1997), der kritisches Denken gegenüber der Geographie selbst als ein wesentliches Ziel des Geographieunterrichts fördert, dem kritischen Denken im Kern der BNE.

Geographisches Wissen zu hinterfragen sollte aber nicht heißen, in Relativismus und „alternative Fakten" abzugleiten und dabei die Bedeutung vorhandenen Wissens zu ignorieren, das über lange Zeit von Forschenden aufgebaut wurde und von der Gesellschaft größtenteils akzeptiert wird. Dieser Prozess führt zu einer gewissen „Objektivität" des Wissens (Young, 2008; Young & Muller, 2010; Firth, 2011; Morgan, 2013), die ihr die Legitimität gibt, in der Schule unterrichtet zu werden, und die über persönliche Erfahrungen hinausgeht. Nur wer viel über Naturkatastrophen weiß, kann hinterfragen, ob sie wirklich „naturverursacht" sind.

In diesem Spannungsverhältnis zwischen dem Erwerb eines vertieften geographischen Wissens und der Fähigkeit, dieses Wissen zu hinterfragen, kann eine für BNE vorteilhafte Balance gefunden werden. Dieses Spannungsverhältnis lässt auch Raum, Gemeinschaftswissen zusätzlich zu den eher klassischen und kritischen Wissensformen zu integrieren (siehe Kapitel Mathematik, Abbildung 3, nach Gutstein, 2007). Das ist ein zentrales Thema für die BNE, denn es stellt die Verbindung zu lokalen Problemen her und trägt zum Wissen bei, das für Nachhaltige Entwicklung relevant ist. Es ist außerdem von Bedeutung für den Geographieunterricht, denn „formale, akademische Geographie, die sich institutionalisiert hat, vertritt nicht die einzige Form geographischen Wissens" (Bonnet, 2008, S. 279).

1.2.4

Schlussfolgerung: Die Bedeutung der richtigen Verbindung von Inhalt und Pädagogik für die Verankerung von BNE im Geographieunterricht

Die Schulgeographie hat das Potenzial, durch ihre Inhalte und pädagogischen Ansätze viel zu BNE beizutragen. Um dieses Potenzial zu erschließen, ist es wichtig, von Anfang an die richtige Verbindung aus Inhalt und Pädagogik zu finden. Fachorientierte und schüler- und schülerinnenorientierte Ansätze müssen eine Verbindung eingehen und dürfen nicht als gegensätzliche Pole gesehen werden. Die Untersuchung der ökologischen und sozialen Entwicklungsdimensionen und ihrer Dynamik im Raum kann durch eine Pädagogik gefördert werden, die den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gibt, zu hinterfragen, zu diskutieren und verschiedene Meinungen zu vertreten, selbst

zur Rolle der Geographie. Das ermöglicht der geographischen Bildung, Demokratie auf lokaler und globaler Ebene zu stärken und einen Betrag zur Realisierung nachhaltiger Ziele und zum Frieden zu leisten.

Zum Abschluss dieses Kapitels werden wir Instrumente und Beispiele für eine strukturierte Verbindung von geographischer Bildung und BNE vorstellen.

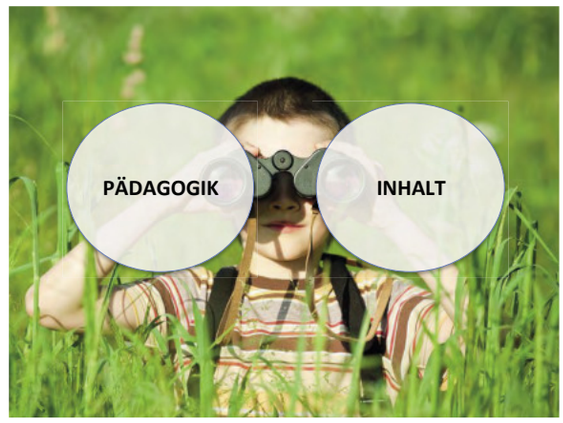


Abbildung 4: Pädagogik und Inhalt sind als eng miteinander verknüpfte Aspekte desselben Ansatzes zu sehen.
www.wledna.tn/enfant-3-12-ans/il-veut-de-plus-en-plus-dautonomie-que-faire.html

2.0

Konkret werden: Wie verankern wir BNE in Geographielehrbüchern?

Wie im Einführungskapitel beschrieben, unterscheiden sich Schulsysteme und ihre Schulbücher weltweit erheblich. So setzen manche Länder den Akzent auf Faktenwissen, während sich andere auf den Erwerb von Kompetenzen ausrichten. Die Lernziele variieren entsprechend. Um so inklusiv wie möglich vorzugehen und dabei die Verbindung von Inhalt und Pädagogik ernst zu nehmen, wird die Entwicklung von Schulbüchern in diesem Abschnitt aus einer doppelten Perspektive betrachtet. Der eine Ansatz berücksichtigt die Arbeit mit geographischen Inhalten und zeigt deren Zusammenhang mit BNE, während der andere Ansatz Möglichkeiten der Ausrichtung geographischer Aufgaben an BNE-Prinzipien oder -Leitlinien anbietet. Um das Potenzial zu maximieren, das geographische Bildung der BNE bietet, sollten beide Ansätze miteinander verknüpft werden. Das bedeutet, dass für die Verankerung von BNE in Geographielehrbüchern nicht nur die Arbeit an bestimmten geographischen Inhalten wichtig ist, sondern auch die Anwendung pädagogischer Ansätze, die mit BNE im Einklang stehen.

Diese Zusammenführung der beiden Ansätze (Inhalt und Pädagogik) hilft, die bloße Vermittlung von Informationen und die mechanistische Anwendung von Faktenwissen zu vermeiden, die weitgehend bedeutungslos und ohne Relevanz sind. Wie Abbildung 5 zeigt, kann diese Zusammenführung zur Entwicklung BNE-relevanter geographischer Kompetenzen[5] beitragen. Mit zwei möglichen „Einstiegen" besteht hinreichend Flexibilität, um BNE mit kontextbezogenen Lernzielen zu verbinden. Sie müssen von Autorinnen und Autoren von Geographielehrbüchern entsprechend den jeweiligen Erfordernissen definiert werden.

Für die Verankerung von BNE in Geographielehrbüchern ist nicht nur die Arbeit an bestimmten geographischen Inhalten wichtig, sondern auch die Anwendung pädagogischer Ansätze, die mit BNE im Einklang stehen

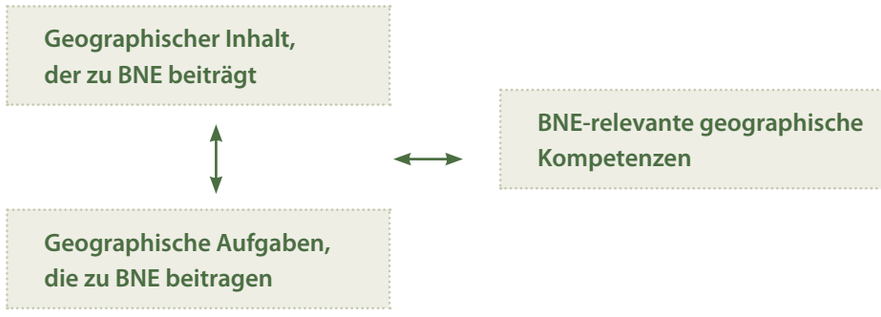


Abbildung 5: Die Verbindung von Inhalt und Pädagogik zur Entwicklung BNE-relevanter Kompetenzen

[5] Siehe die Definition von Kompetenzen in Box 5 des Einführungskapitels

Wir haben ein zweiteiliges Werkzeug erarbeitet, um diese beiden „Einstiege" anzusprechen (siehe Überblick über das Verkankerungswerkzeug im Anhang am Ende dieses Kapitels). Der eine Teil bietet Kriterien für die Erarbeitung geographischer Inhalte, sodass sie BNE-relevant sind (siehe Spinnennetz 1). Der andere Teil regt zur Reflexion der geographischen Aufgaben an, die BNE fördern (siehe Spinnennetz 2). Nach einer allgemeinen Erklärung der Spinnennetze illustriert ein Beispiel zum Thema Wasser, wie sie angewandt werden können. Im dritten Abschnitt werden kurz drei komplementäre Werkzeuge für BNE vorgestellt, um eine mögliche Verbindung zwischen den vorhandenen Werkzeugen und dem hier beschriebenen Ansatz zu zeigen.

Wie werden die Spinnennetze[6] angewendet?

Ziel der beiden Spinnennetze ist es, Autorinnen und Autoren für die Verankerung von BNE in Schulbüchern Orientierung anzubieten. Sie sind ein „Denkwerkzeug", um bei der Entwicklung des Schulbuches eine BNE-relevante Perspektive einzunehmen, anstatt einer normativen Vorgabe, an die sich jeder Teil des Schulbuches zu halten hat. Diese Felxibilität ist aus verschiedenen Gründen nötig:

- Die verschiedenen Zweige des Spinnennetzes hängen miteinander zusammen. Das bedeutet im Allgemeinen, dass mehr als ein Zweig gleichzeitig angesprochen wird. Wenn wir z. B. die „Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt" betrachten, bedeutet das normalerweise, dass wir die „Akteurinnen und Akteure" und ihre räumlichen Handlungen wahrnehmen (Spinnennetz 1). Oder wenn wir an alternative Zukunftsoptionen denken („sich kreativ der Zukunft stellen"), ist eine kritische Untersuchung der aktuellen Situation erforderlich (siehe „kritisches Denken" im Spinnennetz 2).

- In gleicher Weise können wir den Inhalt und die Aufgaben im Schulbuch auf unterschiedliche Weisen kategorisieren und uns so mit mehr als einem Zweig des Spinnennetzes befassen. Zu verstehen, warum z. B. Vulkane konzentriert an den Grenzen tektonischer Platten auftreten, kann unter die Kategorie „Lokalisierung" fallen (Wo und warum gerade dort?), aber auch unter „Strukturen und Prozesse" (der Tatsache, dass Vulkane konzentriert an den Grenzen tektonischer Platten auftreten, liegt ein System zugrunde). Auf die gleiche Weise können Besiedlungen und ihre Dynamiken unter diesen beiden Perspektiven („Lokalisierung" und/oder „Strukuren und Prozesse") untersucht werden. Ein Rollenspiel, bei dem unterschiedliche Perspektiven eingenommen werden, kann den Grundsatz des „kritischen Denkens" und/oder den der „Auseinandersetzung mit Werten" ansprechen. Falls es bei dem Rollenspiel darum geht, eine gemeinsame Lösung zu finden, werden die Grundsätze der „Zusammenarbeit und Kommunikation" und „sich kreativ der Zukunft stellen" angesprochen.

- Es ist auch möglich, einige Elemente eines Kapitels eher als Voraussetzung für die Behandlung eines Themas unter geographischer Perspektive zu sehen. Dann passen diese Elemente nicht in die Systematik der Spinnennetze. Bei der Auseinandersetzung mit dem Klimawandel kann z. B. ein Verständnis der Wirkungsweise des Treibhauseffektes und der Hinweis auf die Besonderheiten des aktuellen Klimawandels im Vergleich mit früheren natürlichen Schwankungen als Voraussetzung für die Behandlung dieses Themas unter einer geographischen und deshalb räumlichen Perspektive gesehen werden. Oder wenn die Verbindung zur Logik des Raums mit integriert wird (z. B. Klimazonen), könnte dieser Aspekt zum Kriterium „Strukturen und Prozesse" passen.

Was mit den Spinnennetzen möglich ist:

- Sie helfen den Autorinnen und Autoren, die Arten geographischer Inhalte und die verwendeten pädagogischen Ansätze zu überblicken. So verhindern sie z. B., dass es in einem Kapitel versäumt wird, bei einem Nachhaltigkeitsthema die einer gegebenen Raumorganisation zugrunde liegenden Werte zu beachten. Sie bieten eine Grundlage, die Autorinnen und Autoren hilft, komplementäre Perspektiven eines geographischen Themas oder komplementäre Aufgaben zu berücksichtigen, um so bestmöglich zur BNE beizutragen. Das bedeutet nicht, dass es das Ziel wäre, jeden Aspekt der Spinnen-

[6] Die Idee, für BNE Spinnennetze zu verwenden, wurde von einem Forscherteam aus der Schweiz entwickelt, die BNE in der Lehrpraxis verankern wollten (Kyburz-Graber, Nagel & Odermatt, 2010 und Kyburz-Graber, Nagel & Gingins, 2013). Das Team hat ein „inhaltliches" Spinnennetz entworfen, mit BNE-relevanten Themenfeldern, wie „Ethik und Kultur" oder „Naturressourcen" sowie ein Spinnennetz zu „pädagogischen Grundsätzen", das dem in diesem Kapitel vorgestellten ähnelt. Vor seiner Veröffentlichung wurde dieses Instrument von etwa 130 Lehrerinnen und Lehrern getestet. In diesem Kapitel haben wir das „inhaltliche" Spinnennetz angepasst, sodass wir zu Aspekten der geographischen Inhalte arbeiten können, die zu BNE beitragen. Das Spinnennetz zu „pädagogischen Grundsätzen" haben wir so angepasst, dass es zu den im Einführungskapitel aufgelisteten Kompetenzen passt.

netze stets zu behandeln. Das wäre hinsichtlich der Aufgaben schwierig und könnte zu Oberflächlichkeit führen. Wenn wir aber bei der Betrachtung der Strukturen und Prozesse auch die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt und die Rolle der Handelnden in diesen Strukturen und Prozessen berücksichtigen, tragen wir mehr zur BNE bei, als wenn wir ausschließlich die Strukturen und Prozesse beachten würden, weil es zu einem tieferen Verständnis einer Nachhaltigkeitsproblematik führt. Siehe für den Inhalt das vollständige Spinnennetz 1 und für die pädagogischen Prinzipien das vollständige Spinnennetz 2.

- Sie helfen dabei, einen Fokus zu setzen, der den Beitrag eines bestimmten Kapitels oder einer Aufgabe zur BNE erhöht. Zum Thema der Naturkatastrophen in Abschnitt 1.2.1: Die detaillierte Beachtung der Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt und der bestimmten räumlichen Handlungen zugrunde liegenden Werte („Auseinandersetzung mit Werten") kann zur kritischen Reflexion („Kritisches Denken") der Rolle des Menschen bei Naturkatastrophen führen. Dies trägt mehr zu BNE bei als die Betrachtung solcher Katastrophen als Naturphänomene.
- Sie können bei der Erstellung von Schulbüchern auf zwei Ebenen genutzt werden: auf der Kapitelebene und der Aufgabenebene.

2.1

Wie werden geographische Inhalte für BNE ausgewählt? – inhaltliche Kriterien

In zentralen Dokumenten und Erklärungen (Haubrich, 2007; IGU-CGE, 2016) wird festgestellt, dass es unklug ist, hinsichtlich globaler geographischer Curricula einen Konsens anzustreben. Die Vielfalt sei zu wichtig. Wichtige Themen wie der Klimawandel, Migration, Naturkatastrophen, Urbanisierung oder Wasser kommen natürlich in den meisten Schulcurricula vor. Wenn wir allerdings ein Instrument zur Auswahl der Inhalte einführen, steckt dahinter die Absicht, jedes für den Kontext, in dem das Schulbuch geschrieben ist, relevante geographische Thema zu präsentieren und es aus speziellen Blickwinkeln zu untersuchen. Die folgenden Kriterien stammen aus den Beiträgen von Geographien zur Nachhaltigen Entwicklung. Wir haben sie im ersten Abschnitt dieses Kapitels diskutiert; sie spiegeln die in Tabelle 1 genannten „geographischen Denkweisen" wider.

*„Wir sind uns also einig,
dieses erbärmliche städtische Chaos
fair und gerecht auszudehnen."*

Tabelle 2: Merkmale geographischer Bildung, die zu BNE beitragen können

Geographielehrbücher fördern die Fähigkeit, geographisch zu denken, wenn sie …	**Beiträge zu Nachhaltiger Entwicklung und zu einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung**
… die Lernenden verstehen lassen, warum Dinge dort sind, wo sie sind: *Lokalisierung und warum dort?* Beispiel: Die meisten städtischen Regionen liegen in der Nähe eines Sees oder eines Flusses, weil diese Wasser und Transportwege bereitstellen. Die meisten Vulkane befinden sich an den Grenzen zusammenstoßender oder auseinanderdriftender tektonischer Platten, wo Magma an die Oberfläche tritt.	Jedes Nachhaltigkeitsproblem lässt sich räumlich verorten. Das Verständnis der Logik dieser Lokalisierung hilft, das Thema in der lokalen Realität mit ihren Merkmalen zu erfassen. Dies muss berücksichtigt werden, wenn man über Alternativen der Nachhaltigen Entwicklung nachdenkt. Geographie spricht solche Lokalisierungsfragen an.
… die Vernetzung zwischen Menschen und der natürlichen Umwelt in den Blick nehmen, indem sie die Einflüsse von Räumen und auf Räume untersuchen lassen: *Mensch-Umwelt-Vernetzung im Raum.* Beispiel: Der Klimawandel beeinflusst menschliche Aktivitäten, die ihrerseits das Klima beeinflussen.	Die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und natürlicher Umwelt gehören zum Kern der Nachhaltigen Entwicklung und lassen uns ein System erkennen, in dem die Einzelfaktoren miteinander verknüpft sind. Der Geographie geht es vor allem um diese Wechselbeziehungen im Raum.
… die Wechselbeziehung zwischen Gesellschaften/ Gruppen/Individuen berücksichtigen, indem sie verschiedene Handelnde und die Wirkung ihrer Weltsichten und Entscheidungen im Raum darstellen. Es erfordert, dass zugrunde liegende Werte und Machtverhältnisse und ihr Einfluss auf räumliche Aktionen deutlich gemacht werden, denn nicht jeder Handelnde vertritt die gleichen Werte oder verfügt über die gleiche Entscheidungsmacht. Die Lernenden selbst können als Handelnde in diesem Sinne gesehen werden: *Handelnde* Beispiel: Die Häuser reicher Menschen brauchen mehr Raum und befinden sich an besseren Standorten als die Häuser armer Menschen. Dadurch werden die Machtverhältnisse im Raum sichtbar.	Bei Nachhaltiger Entwicklung geht es um Entscheidungen, Werte und Partizipation. Deshalb ist es wesentlich, Handelnde und Fragen der Governance in den Blick zu nehmen, um Auswirkungen auf den Raum zu verstehen, die Art und Weise, wie sie vom Raum beeinflusst werden und welche Konzepte sie zur Lösung von Nachhaltigkeitsproblemen haben. Wenn verschiedene Perspektiven, Interessenkonflikte und Konfliktlösungen berücksichtigt werden, trägt dies zu Frieden und sozialer Gerechtigkeit bei. Geographie stellt die Verbindung her zwischen den Entscheidungen der Handelnden und deren Auswirkungen auf den Raum.
… anregen, Probleme auf unterschiedlichen Ebenen zu reflektieren – von der lokalen bis zur globalen und umgekehrt – und die Interaktionen zwischen diesen Ebenen sichtbar machen: *Maßstabsebenen.* Beispiel: Biosprit mag aus der Sicht eines „entwickelten“ Landes als eine gute Lösung zur Minderung des Klimwandels erscheinen. In einem globaleren Maßstab stellt er sich aber als problematische Lösung heraus, denn er bedroht die Nahrungsproduktion in den meisten Ländern, in denen er in großem Umfang produziert wird.	In einer globalisierten Welt kann eine lokale Handlung globale Auswirkungen haben und auch umgekehrt. Es reicht daher nicht aus, ein Problem auf nur einer Ebene anzusprechen. Nachhaltige Entwicklung und Global Citizenship fordern weltweite Solidarität, was durch den Blick auf verschiedene Ebenen und Personengruppen, die betroffen sind, berücksichtigt werden kann. Der Geographieunterricht fördert diese Fähigkeit, Probleme aus der Perspektive unterschiedlicher Maßstäbe zu untersuchen.
… räumliche Strukturen und geographische Prozesse als dynamische Veränderungen darstellen. Dies schließt die Polarisierung und Diffusion von Phänomenen ein, aber auch die Evolution und die Organisation des Raumes im Laufe der Zeit: *Strukturen und Prozesse.* Beispiel: Wirtschaftliche Aktivitäten im tertiären Sektor haben sich in den Stadtzentren konzentriert. Inzwischen findet man sie aber immer häufiger auch in Vorstädten, was mit einem veränderten Mobilitätsverhalten einhergeht.	Bei Nachhaltiger Entwicklung geht es auch darum, lokale Prozesse mit weiter gespannten Strukturen zu verknüpfen und so zu vertretbaren Generalisierungen zu kommen und nicht nachhaltige Praktiken größeren Maßstabs zu erkennen. Außerdem ist Nachhaltige Entwicklung kein statisches Konzept, sondern ein Prozess. Geographische Bildung trägt zu diesem Verständnis bei, indem sie hilft, Strukturen und sich entwickelnde räumliche Organisation zu erkennen.

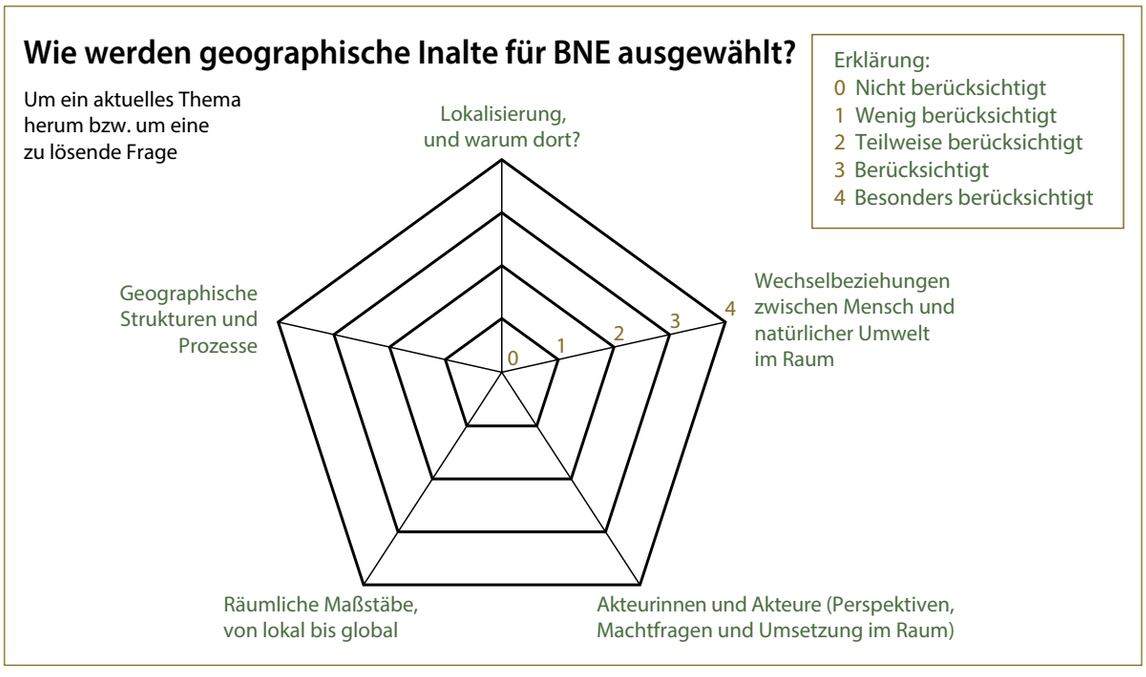


Abbildung Spinnennetz 1: Werkzeug, um Autorinnen und Autoren von Schulbüchern bei der Auswahl geographischer Inhalte zu helfen, die für BNE relevant sind

Auf der Grundlage dieser Kriterien wurde das hier vorgestellte Arbeitsinstrument entwickelt, um bei der Auswahl geographischer Inhalte für die BNE zu helfen. Um dem Inhalt eine Bedeutung zu geben und eine Anhäufung von Wissen zu vermeiden, die für die Schülerinnen und Schüler wahrscheinlich wenig sinnvoll wäre, ist es wichtig, den Inhalt entweder um ein aktuelles Thema zu formulieren (Ist Wasser ein Menschenrecht?) oder um eine zu lösende Frage (Wie können wir Wasser auf faire Weise bewirtschaften?).

Das kann auch anhand einer Fallstudie geschehen (Ist es möglich, die Spannungen um den Mekong zu lösen?). Siehe Fabre (2014), Pache und Hertig (im Druck) und das Kapitel Naturwissenschaften in diesem Handbuch.

Als Beispiel dafür, wie dieses Werkzeug eingesetzt wird, wählen wir das Thema Wasser, und zeigen eine mögliche Umsetzung auf der Kapitelebene und auf der Ebene der Aufgaben. Der Beitrag zur BNE wird dabei deutlich.

2.1.1

Beispiel für die Auswahl von Inhalten für das Thema Wasser

– KAPITELEBENE

Leitfrage, anhand der das Kapitel entworfen werden kann: Wie können wir Wasser bewirtschaften, sodass die meisten Menschen daraus Nutzen ziehen, ohne diese Ressource zu erschöpfen?

Lokalisierung: Wo und warum dort?

Wo ist Wasser zu finden und warum kommt es gerade dort vor, global gesehen (Wasservorräte an den Polen) und/oder lokal/regional (Wassereinzugsgebiete und ihre physisch-geographische Beschaffenheit, Niederschläge und/oder Vorkommen von Gletschern, durch Dämme oder Deiche geschaffene Seen/Wasserreservoire).

Beitrag zur BNE: Wenn die lokalen Voraussetzungen von Wasservorkommen untersucht und der Kreislauf des Wassers erklärt werden, liefert die Geographie Informationen über die Verteilung und die Erneuerungsfähigkeit einer Ressource. Wenn man die Empfindlichkeit dieser Mechanismen und die Grenzen des Systems erkennt, bekommt Wasser einen Wert. Es ist sehr wichtig, die lokale und globale Verfügbarkeit von Wasser zu verstehen, wenn (nicht) nachhaltige Praktiken erkannt oder denkbare Zukunftsszenarien und alternative Lösungen untersucht werden (z. B.: Was wäre, wenn infolge des Klimawandels alle Gletscher verschwänden? Würden dann menschliche Eingriffe, z. B. der Bau eines Damms, das Problem am Ort X lösen?).

Um welche Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt geht es?
Welche Verbindung zwischen dem Vorhandensein von Wasser und menschlichen Aktivitäten im Raum gibt es (z. B. Verstädterung, Fischereisiedlungen, Industrieanlagen und Energieerzeugung, Verkehrsinfrastruktur, Hochwasserrisiken und damit verbundene Maßnahmen)? Welche Auswirkungen haben Baumaßnahmen (z. B. Flussbegradigungen durch den Bau von Deichen und Dämmen, die Rückwirkungen auf lokale Ökosysteme haben, Verschmutzung und deren Auswirkungen auf Feuchtgebiete und die benachbarte Bevölkerung, übermäßiger Verbrauch dieser Ressource infolge demographischen Drucks, ineffiziente Bewässerungsverfahren oder Wasser verbrauchende Anlagen wie Golfplätze in Trockengebieten)? Es sind Beispiele für nicht nachhaltige und nachhaltige Wechselbeziehungen zu geben.

Beitrag zur BNE: Wenn Schülerinnen und Schüler Wasser als System verstehen, von dem unsere Gesellschaften ein Teil sind, und wenn sie die unterschiedlichen Nutzungen von Wasser erkennen, wird ihnen bewusst, dass es bei der Verfügbarkeit von Wasser nicht nur um die Menge geht, sondern auch darum, wie es genutzt wird. Sie verstehen dann auch, dass sie als Verbraucherinnen und Verbraucher Teile des Systems sind und dass die Gesellschaft von dieser Ressource abhängt. Die Beachtung der Wechelbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt trägt zu einem ganzheitlichen Verständnis des Themas bei und weist auf die Konsequenzen bestimmter Verhaltensweisen für die Umwelt und damit auch für die Gesellschaft hin.

Welche Wechselbeziehungen zwischen Menschen und welche Akteurinnen und Akteure gibt es?
Es muss klar werden, dass es viele Handelnde mit unterschiedlichen Interessen und Werten gibt, die Wasser brauchen und/oder damit zu tun haben und die über unterschiedlich viel Macht verfügen, um auf diese Ressource zuzugreifen. Der Hinweis auf unterschiedliche Perspektiven und Machtverhältnisse, die im Raum sichtbar sind, ist wichtig bei der Diskussion über Konflikte in der Wasserwirtschaft und bei der Suche nach Alternativlösungen. Ein multinationales Unternehmen, das eine Quelle nutzt, hat andere Absichten als eine Kommune, die auf die gleiche Quelle für ihren eigenen Bedarf angewiesen ist. Das Unternehmen hat vielleicht mehr Macht als die Kommune, was von der Haltung der Regierung und bestehenden Vorschriften abhängt. Die Wirkung auf den Raum könnte sein, dass die lokale Nutzung untersagt und eine Wasseraufbereitungsanlage in der Nähe der Quelle gebaut wird. Ein anderes Beispiel könnte zeigen, wie solche Interessenkonflikte auf friedliche Weise nachhaltig gelöst wurden und welche Auswirkungen dies auf den Raum hat.

Beitrag zur BNE: Dies fördert das Bewusstsein, dass Infrastrukturen der Wasserversorgung Werte widerspiegeln und dass Machtverhältnisse erfordern, die Welt als System zu begreifen, das durch sich ergänzende oder konfliktreiche individuelle und kollektive Interessen innerhalb eines bestimmten Raums beeinflusst wird. Es unterstützt die Bearbeitung von Problemen im Kern von Nachhaltigkeitsthemen und die Identifikation der Akteurinnen und Akteure räumlicher Veränderungen, die einen Wandel fördern oder behindern können. Es hilft bei der Auseinandersetzung mit Problemen der Wasserverteilung und bei der Suche nach Lösungen, die Frieden und soziale Gerechtigkeit im Blick haben.

In welchen räumlichen Maßstäben?
Wasserbewirtschaftung kann in unterschiedlichen räumlichen Dimensionen untersucht werden und kann in diesen Maßstäben verschiedene Auswirkungen haben. Die Auswirkungen eines Dammbaus können z. B. auf der regionalen oder nationalen Ebene positiv sein, denn durch ihn könnte Strom oder Wasser für die Umgebung zur Verfügung gestellt werden, wodurch die Lebensqualität eines Teils der Bevölkerung ohne CO_2-Ausstoß verbessert wird. Der Damm könnte sich jedoch infolge von Überflutungen negativ auf die bestehenden Ökosysteme und auf lokale Bewohnerinnen und Bewohner auswirken. Auf der internationalen Ebene könnte der Damm verhindern, dass genug Wasser in Regionen eines Nachbarlands ankommt, die darauf angewiesen sind.

Beitrag zur BNE: Das Bewusstsein, dass der Bau eines Damms auf verschiedenen Ebenen unterschiedliche Auswirkungen hat, hilft, die Wasserbewirtschaftung als komplexes Thema und systemische Herausforderung anzugehen. Die Berücksichtigung der ökologischen und sozialen Auswirkungen in unterschiedlichen Maßstäben verringert das Risiko von Entscheidungen, die nur in einem einzigen Maßstab sinnvoll und vielleicht nicht nachhaltig sind. Es hilft den Schülerinnen und Schülern, bei der Auseinandersetzung mit dem Bau eines Damms über Kompensationsmaßnahmen nachzudenken, die Artenvielfalt und soziale Gerechtigkeit berücksichtigen.

Um welche Veränderungen (der Strukturen und Prozesse) geht es?
Wasser löst Aktivitäten zu seiner Nutzung aus. Bei zu intensiver Nutzung führt dies systematisch zur Erschöpfung dieser Ressource, wo sie nicht in ausreichendem Maße vorhanden ist. In der Folge kann es zu Konflikten zwischen verschiedenen Wassernutzenden kommen. Es muss erkennbar sein, dass sich Raumnutzungen und Infrastrukturen, die mit Wasser zu tun haben, mit der Zeit verändern, und dass die Entwicklung verschiedener Wirtschaftssektoren, wie des Tourismus, den Druck auf Wasservorräte in vielen Ländern erhöht hat. So hat Brasiliens Stellung als aufstrebende Volkswirtschaft dazu geführt, dass dort mehr Staudämme gebaut werden. Positive Beispiele in Richtung größerer Nachhaltigkeit sollten ergänzt werden.

Beitrag zur BNE: Die Arbeit mit Strukturen bietet den Vorteil eines weiten Blickwinkels und betont eine wiederkehrende Logik, die mit der Verfügbarkeit, Verteilung und Nutzung von Wasser zu tun hat. Die Prozessorientierung der Geographie hilft uns, die mögliche Entwicklung dieser Strukturen zu berücksichtigen. Beide Aspekte sind sehr hilfreich, um nicht nachhaltige Formen des Wasserverbrauchs zu erkennen und um Entwicklungen einer zukunftsfähigen Wasserbewirtschaftung zu planen.

Das zu erstellende Kapitel sollte mit einer Zusammenfassung schließen, in der die Leitfrage noch einmal gestellt wird. In dem hier gegebenen Beispiel wurden alle Aspekte des Spinnennetzes angesprochen. Die Wahl des Inhalts für jeden „Zweig" des Spinnennetzes, wird durch die erwarteten Lernergebnisse, die Leitfrage und die ausgewählten pädagogischen Grundsätze bestimmt. Wenn es um das Nachdenken über die Zukunft geht, sollte das Kapitel noch mehr Beispiele nachhaltiger Wasserbewirtschaftung enthalten. Nachdem wir den allgemeinen Rahmen für den Inhalt eines Kapitels bestimmt haben, gilt nun der gleiche Ansatz für die Inhalte spezieller Aufgaben. Das wird im nächsten Abschnitt gezeigt.

2.1.2

Beispiel für die Auswahl von Inhalten für das Thema Wasser

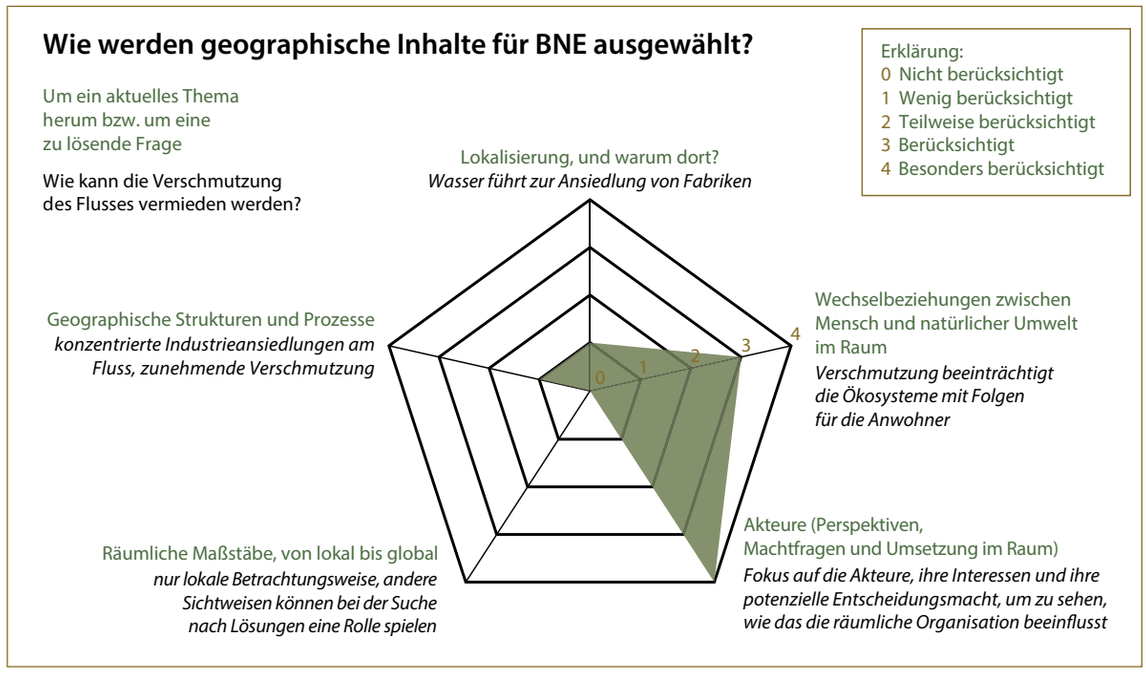
- AUFGABENEBENE

- **Situation (als Text):** Die Fabriken am Fluss X nutzen Wasser für die Verarbeitung ihrer Produkte, die erfolgreich exportiert werden. Dadurch erzielen die ortsansässigen Betriebe erhebliche Einkommen. Andererseits verschmutzen diese Fabriken den Fluss so sehr, dass seine Ökosysteme „kippen". Das wirkt sich negativ auf die Gesundheit aller vom Fluss abhängigen Lebewesen aus – einschließlich der Menschen. Es steht eine Entscheidung an, was zu tun ist: Diese Situation kann nicht so bleiben. Das örtliche Verwaltungssystem lässt bis zu einem gewissen Grad die Partizipation der Zivilgesellschaft zu.

- **Perspektive der Akteurinnen und Akteure (illustriert und als Text):** Das Schulbuch enthält Bilder von mehreren Akteurinnen und Akteuren sowie dazugehörige Texte, in denen ihre Sichtweisen, ihre Beziehung zum Fluss und ihre jeweilige Entscheidungsmacht zum Ausdruck kommen. Die Fabriken werden durch Unternehmensvertretungen repräsentiert, deren Ziel es ist, Gewinne zu machen. Der Erfolg ihrer Geschäfte hängt aber von dem Recht ab, das Wasser des Flusses zu nutzen, was ihnen von der Verwaltung gewährt wurde. Sie verfügen über viel Macht, denn sie haben die wirtschaftliche Entwicklung in der Region vorangebracht. Die Vertretungen der Verwaltung sind aufgrund der Steuereinnahmen von den Industriebetrieben abhängig. Sie müssen für die Gesundheit in ihren Gemeinden und für die Stabilität der Ökosysteme sorgen, wenn auch nur, um ihre Wiederwahl zu sichern. Sie haben die Macht, durch gesetzliche Maßnahmen zu intervenieren und z. B. die Wassernutzungsrechte nicht weiterhin zu gewähren. Die Bewohnerinnen und Bewohner der lokalen Gemeinden sind von der Wasserverschmutzung betroffen und sorgen sich um ihre Gesundheit. Aber ziemlich viele von ihnen arbeiten in diesen Fabriken, und manche der wohlhabenden Gemeindemitglieder können sich auch die dort hergestellten Güter leisten. Die lokale Gemeinschaft als solche hat wenig Macht, aber sie kann Einfluss ausüben, falls sie zusammenkommt und politisch Druck ausübt oder wenn sich die Fabrikarbeiterinnen und Fabrikarbeiter zum Streik entschließen.

- **Auswirkungen im Raum (als Karte):** Eine thematische Karte der Region zeigt die physisch-geographischen Merkmale, die vorhandene industrielle Infrastruktur entlang des Flusses und die Lage der Gemeinden.

Das Spinnennetz 1 zu diesem Beispiel würde wie folgt aussehen. Es müsste zusammen mit dem ausgefüllten Spinnennetz 2 betrachtet werden, denn die durch beide gezeigten Inhalte sind Grundlage für einige damit verbundene Aufgaben.



Das Spinnennetz 1 zeigt, wie das Instrument hinsichtlich der Aufgaben angewendet wird, um den Beitrag des ausgewählten geographischen Inhalts zur BNE zu bewerten.

Wie schon am Anfang des Abschnitts 2.0 in „Wie werden die Spinnennetze angewendet?“ erklärt, wird im Allgemeinen selbst auf der Aufgabenebene mehr als nur ein Kriterium berücksichtigt. Auf dieser Kapitelebene ist es allerdings schwierig, alle Aspekte einzubeziehen. Ideal wäre es, dies bei der Bearbeitung aller Aufgaben eines Kapitels zu erreichen.

Das auf die Inhalte bezogene Spinnennetz kann auch verwendet werden, um den Inhalt eines bestimmten Schulbuches hinsichtlich seines Beitrags zu BNE zu analysieren, z. B. für eine überarbeitete Ausgabe.

Abbildung 6 zeigt eine Illustration aus dem Schulbuch *Sprout: A Social Geography of Rajasthan*. Das Beispiel betrachtet die Stakeholder und ihre jeweiligen Sichtweisen zum Bau eines Staudamms. Es zeigt aber auch die Situation in verschiedenen Maßstäben und beachtet die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt, indem es die ökologischen Auswirkungen verdeutlicht. Wenn man mit einem solchen geographischen Inhalt beginnt, ist es leicht, BNE durch Aufgaben zu verankern, die von den im nächsten Abschnitt beschriebenen pädagogischen Grundsätzen ausgehen. Siehe auch das sechste Beispiel in Abschnitt 3.0, das zeigt, wie auf der Grundlage eines vorhandenen Schulbuchinhalts Aufgaben hinzugefügt werden können, um die Verankerung von BNE zu erleichtern.

Abbildung 6: Geographischer Inhalt, der zu BNE beiträgt (Sunny, 2006)

2.2

Wie werden für den Geographieunterricht Aufgaben erstellt, die BNE verankern? – pädagogische Grundsätze

Im letzten Abschnitt haben wir gezeigt, wie die Auswahl des in das Schulbuch integrierten geographischen Inhalts zu BNE beitragen kann. Das kann parallel zur Integration pädagogischer Ansätze gelöst werden, die BNE fördern. Abschnitt 1.2 zeigt, wie Geographie Aufgaben und Merkmale des Geographieunterrichts, wie z. B. Recherche und Feldstudien, Kartierungen oder geographischen Denkweisen (siehe Tabelle 1) wirkungsvoll für BNE genutzt werden können. Im ersten Unterabschnitt zeigen wir einige allgemeine pädagogische Prinzipien und Leitlinien, die nicht BNE-spezifisch, aber doch notwendig sind. Der zweite Unterabschnitt thematisiert die eher BNE-spezifischen pädagogischen Prinzipien und Leitlinien. Diese spiegeln die im Einführungskapitel präsentierten Kompetenzen wider.

2.2.1 Allgemeine pädagogische Grundsätze

Bezug zu den Lernenden, Förderung der Eigenständigkeit, Vermittlung von differenzierten Weltsichten, Offenheit für Interdisziplinarität: Das sind einige allgemeine pädagogische Grundsätze für BNE-Schulbücher.

Die Berücksichtigung der folgenden allgemeinen Grundsätze bildet für BNE eine hilfreiche pädagogische Grundlage:

- Das Schulbuch hat Bezug zu den Lernenden, das bedeutet:
  – es unterstützt Lehrerinnen und Lehrer dabei, die Präkonzepte und Weltsichten der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen. Das ist in der Geographie wichtig, denn die Wahrnehmung eines Ortes und ein Ortssinn sind etwas sehr Individuelles. Wie schon in Abschnitt 1.2.3 angesprochen, sollte der Bezug zu den Lernenden nicht als Gegensatz zur Wissenszentrierung verstanden werden. Das Schulbuch fördert Möglichkeiten, Verbindungen zwischen den persönlichen Geographien der Schülerinnen und Schüler und einem fundierten geographischen Wissen herzustellen. Ein Beispiel dafür findet sich in Abschnitt 3.2.
  – Es wird eine Verbindung zwischen der Sprache der Lernenden und der wissenschaftlichen Sprache hergestellt. Eine Möglichkeit, das zu erreichen, besteht darin, Texte aufzunehmen, die von jungen, mit dem Thema vertrauten Menschen geschrieben wurden.
  – Abstraktes Wissen wird durch Kontextualisierung (z. B. durch Arbeit an lokalen Fallstudien) und durch hilfreiche pädagogische Ansätze verständlich und bedeutsam gemacht.

- Das Schulbuch hilft den Schülerinnen und Schülern dabei, ihre Fähigkeit zum selbstständigen Lernen zu entwickeln (siehe auch den Grundsatz „Wissen erwerben" in Tabelle 3) und entspricht damit einem konstruktivistischen Ansatz. Das bedeutet, dass das Schulbuch die Schülerinnen und Schüler ermutigt, einige Informationen selbst zu sammeln (z. B. durch Feldstudien oder Internetrecherchen). Entweder werden für die Lernenden im Schulbuch Freiräume gelassen, in die sie ihre Ergebnisse einfügen, oder sie tun dies auf separaten Blättern. In beiden Fällen muss die Lehrkraft die gesammelten Informationen validieren. Vielleicht können dazu in einem Handbuch für Lehrende Hilfen angeboten werden.

- Bei Geographie geht es darum, die Welt zu „lesen" und zu „schreiben". Deshalb ist es wesentlich, dass das Schulbuch differenzierte Weltsichten vermittelt, durch die stereotypische Sichten und negative Zuschreibungen hinterfragt werden. Das bedeutet, dass:
  – die Formulierungen in Schulbüchern sorgfältig gewählt werden, um die Verstärkung von Stereotypen zu vermeiden (siehe das Kapitel Sprache) und marginalisierte Stimmen zu Wort kommen zu lassen. „Unterenwickelt" kann durch treffendere Begriffe ersetzt werden, da Gesellschaften, die weniger in den aktuellen wirtschaftlichen Globalisierungsprozess eingebunden sind, vielleicht eine Beziehung zu Natur und einen Ressourcenverbrauch haben, die bzw. der nachhaltiger ist als im Falle der meisten „entwickelten" Gesellschaften. Wenn es um solche Gemeinschaften geht, kann es interessant sein, Texte einzufügen, die deren Mitglieder selbst verfasst haben. Dadurch ließe sich deren Sicht auf das allgemeine Verständnis von Entwicklung zeigen.
  – die für Schulbücher ausgewählten Bilder den Text ergänzen und stereotype Weltsichten hinsichtlich Geschlecht, Religion, Wohlstand, Entwicklung etc. herausfordern. Karten sollten besonders sorgfältig ausgewählt werden, denn sie sind wirkungsvolle Instrumente, um die Welt zu „schreiben". So sollten z. B. Karten, in denen Minderheiten ignoriert werden und die so die Weltsicht der Machthabenden stützen, oder Karten, die gängige Wahrnehmungen verstärken (z. B. die Nord-Süd-Dichotomie oder die Bedeutung des BIP als einziges Maß für Entwicklung), Karten gegenübergestellt werden, die diese Sichtweisen infrage stellen (z. B. eine Karte zum Bruttosozialglück).
  – Verallgemeinerungen nicht nur *eine* Sichtweise auf ein Problem vermitteln, wie in dem folgenden Auszug:

    „Die unterentwickelten und armen Länder liegen in Afrika und Asien. Sie werden von Kriegen erschüttert und haben keine natürlichen Ressourcen und keine Möglichkeit, sie zu nutzen. In einigen dieser Länder herrschen Diktatoren, die die Reichtümer des Landes für sich behalten, während ein großer Teil der Bevölkerung in extremer Armut lebt, ohne Nahrung, ohne Schulen …"

    Misteri al castello. Libro delle discipline. Per la 5a classe elementare. Geographia: Sviluppo sottosviluppo. Edizioni Il Capitello, S. 328

Zwar entspricht einiges aus dem obigen Text in gewissem Maße der Realität. Es wäre aber für eine differenziertere Darstellung erforderlich, auch positive Beispiele aus afrikanischen und asiatischen Ländern zu geben, in denen es funktionierende Regierungssysteme gibt, die die Armut reduziert haben, und wo Teile der Bevölkerung Zivilcourage und Initiative zeigen, von denen gelernt werden kann.

- Wie bereits angesprochen, befasst sich die Geographie mit Systemen im Raum, wobei sie eine Brückenfunktion zwischen den Natur- und Sozialwissenschaften übernimmt. Es ist möglich, diesen systemischen Ansatz zu verstärken, indem Verbindungen zu benachbarten Fächern hergestellt werden (z. B. Physik, wenn es um den Klimawandel geht, oder Geschichte bei der Berücksichtigung von Entwicklungsprozessen). In diesem Handbuch zeigen das Beispiel zur Zugbahn eines Taifuns im Kapitel Mathematik oder das Beispiel über die Abnahme der Bienenpopulationen im Kapitel Naturwissenschaften Möglichkeiten, wie man ein Problem aus interdisziplinärer Sicht betrachten kann.

Zusätzlich zu diesen allgemeinen Prinzipien beziehen sich die nun folgenden direkter auf Nachhaltige Entwicklung und sind so besonders relevant für die Verankerung von BNE in Geographielehrbüchern.

2.2.2

Pädagogische Grundsätze der BNE

Diese pädagogischen Grundsätze oder Leitlinien für BNE beziehen sich auf die im Einführungskapitel genannten Kompetenzen, mit den folgenden Unterschieden, die zu einer kürzeren Liste führen:

- „Probleme und Konflikte lösen“ kommt hier durch das Prinzip der „Zusammenarbeit und Kommunikation“ sowie das der „Partizipation“ zum Ausdruck.
- „Perspektiven wechseln“ gehört zur „Reflexion über Werte“ und zu „Kritisches Denken“.
- „Inklusiv Denken und Handeln“ ist Bestandteil von „Solidarität und Verantwortung“. Wir haben diesen Grundsatz hier „Bindung und Verantwortungsbewusstsein“ genannt, weil der Idee von Solidarität und Verantwortung ein Gefühl der Identifikation und des gemeinsamen Eigentums zugrunde liegt.

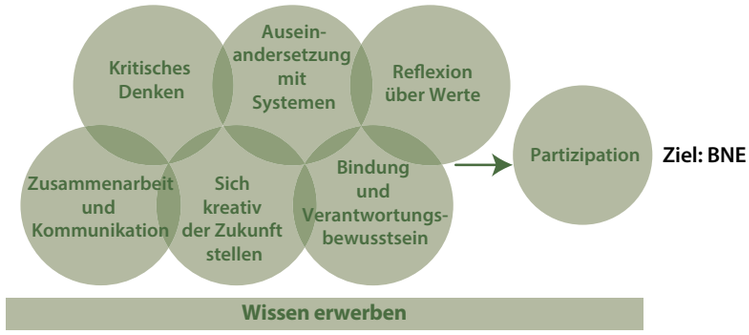


Abbildung 7: Pädagogische Prinzipien und Leitlinien der BNE

- Die Idee der Kreativität wurde im Prinzip „Sich kreativ der Zukunft stellen“ aufgenommen, weil unkonventionelles Denken sehr wichtig ist, um Lösungen zu finden und in der gesellschaftlichen Entwicklung alternative Wege zu gehen.

Die in Abbildung 7 gezeigten pädagogischen Prinzipien überschneiden sich, weil sie kombiniert werden können und sich gegenseitig ergänzen. So hilft z. B. ein gutes Systemverständnis den Schülerinnen und Schülern dabei, ein Thema kritisch zu betrachten, was ihnen wiederum ermöglicht, kreative Alternativen für die Zukunft zu finden. Letztendlich sollten all diese Prinzipien die Partizipation fördern, da für BNE das Engagement für Nachhaltige Entwicklung zentral ist. Selbstständig Wissen für eine Nachhaltige Entwicklung zu erwerben ist Grundlage und Kern aller anderen Prinzipien (Audigier 2011, Pellaud 2011). Dieses Querschnittsprinzip ergänzt den im Zusammenhang mit den allgemeinen Prinzipien erwähnten Grundsatz der Autonomie der Schülerinnen und Schüler. Es geht nicht nur darum zu lernen, wie man eigenständig eine Aufgabe des Schulbuches löst, sondern darum, selbstbestimmte Bürgerin und selbstbestimmter Bürger in einer sich schnell verändernden Welt zu sein, in der heute gültige Fakten, Denk- und Handlungsweisen vielleicht schon bald veraltet sind.

Im folgenden Abschnitt zeigen wir, wie geographische Aufgaben, die auf den in Abschnitt 1.2.2 dargestellten pädagogischen Ansätzen der Geographie aufbauen, zu BNE beitragen, wenn sie sich an diesen Prinzipien orientieren. Dies sollte unter Berücksichtigung der Auswahlkriterien erfolgen, die sich auf den geographischen Inhalt beziehen (siehe Spinnennetz 1). Spinnennetz 2, das die zu berücksichtigenden pädagogischen Grundsätze der BNE erfasst, folgt der gleichen Logik, die auch für die inhaltlichen Kriterien angewandt wurde.

Das bedeutet:

- Die meisten Aktivitäten im Geographieunterricht können zu Erfahrungen mit mehr als einer der oben genannten pädagogischen Prinzipien beitragen. Feldforschung kann z. B. mit der lokalen Gemeinschaft verknüpft werden und so „Bindung und Verantwortungsbewusstsein" stärken. Sie kann aber ebenso zu Erfahrungen in der „Auseinandersetzung mit Systemen" führen und zum selbstständigen Erwerb von Wissen beitragen.
- Das Spinnennetz lässt sich für einen Überblick über die pädagogischen Ansätze eines ganzen Kapitels nutzen, oder es kann dabei helfen, einzelne Aufgaben zu erstellen. In diesem Fall können natürlich nicht alle Prinzipien gleichzeitig berücksichtigt werden, aber es können für ein Kapitel komplementäre Aufgaben entworfen werden.

Ziel ist, Autorinnen und Autoren von Schulbüchern Wege zur Verankerung von BNE vorzuschlagen.

Geographische Aufgaben – orientiert an pädgogischen Grundsätzen der BNE

In jedem Fall sollte eine Verbindung zum Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung hergestellt werden, explizit oder implizit.

Erklärung:
0 Nicht berücksichtigt
1 Wenig berücksichtigt
2 Teilweise berücksichtigt
3 Berücksichtigt
4 Besonders berücksichtigt

Das Schulbuch …

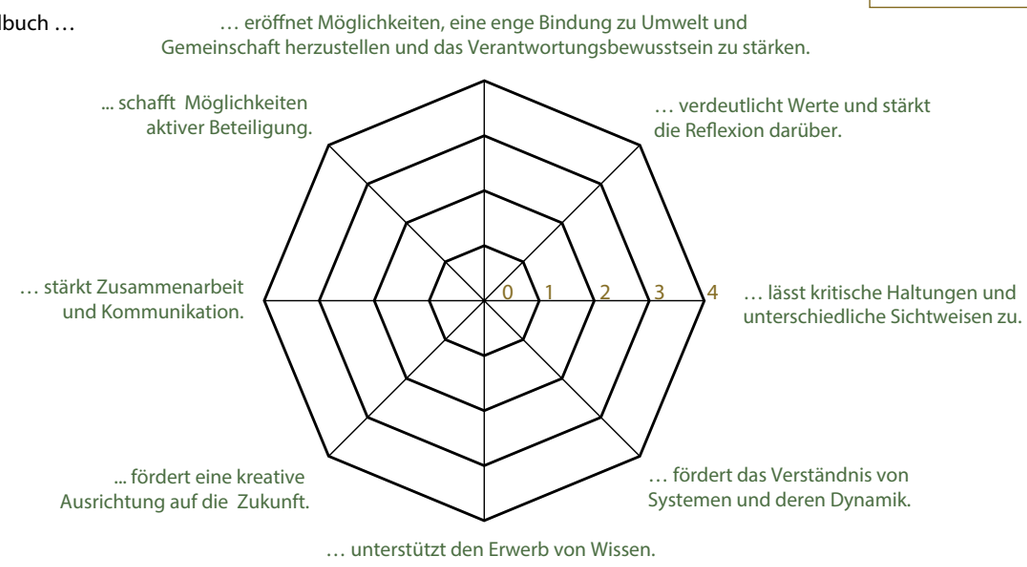


Abbildung Spinnennetz 2: Hilfsinstrument für die Erstellung geographischer Aufgaben, die BNE stärken

Tabelle 3: Merkmale eines Geographieunterrichts, der zu BNE beiträgt

Das Handbuch vertritt folgende pädagogische Prinzipien der BNE	Beispiele dafür, was Autorinnen und Autoren von Grafielehrbüchern bei der Bearbeitung von Aufgaben berücksichtigen müssen (unvollständige Aufzählung)
Bindung und Verantwortungs-bewusstsein Stärken Sie die Bindung der Schülerinnen und Schüler an ihre Gemeinschaft und Umwelt durch Wertschätzung, Empathie und Zugehörigkeitsgefühl, die zu der Bereitschaft führen, veranwortlich zu handeln.	Nutzen Sie die Möglichkeiten der Geographie für Erkundungen und Feldstudien, die zu einer engeren Bindung an die Umgebung führen, sowie die Möglichkeiten der Wahrnehmung unterschiedlicher kultureller Perspektiven, um ein Bewusstsein gemeinsamer globaler Verantwortung zu stärken: • Bieten Sie Anleitungen zur Durchführung von Umfragen und zur Anfertigung kartographischer Darstellungen. • Geben Sie Anregungen zur Teilnahme an lokalen Vorhaben (Land Art und andere kommunale Projekte). • Integrieren Sie Narrative, die den Zauber der Beziehung zwischen Mensch und Natur vermitteln oder Mitempfinden für Menschen in anderen Teilen der Welt hervorrufen. • Legen Sie Wert auf die Ästhetik des Schulbuches und wählen Sie Visualisierungen, die auch die Gefühle der Schülerinnen und Schüler ansprechen.

Über Werte nachdenken Machen Sie zugrunde liegende Werte deutlich, um unterschiedliche Sichtweisen, aber auch mögliche Synergien oder Zielkonflikte, zu verstehen. Vergleichen Sie diese Werte mit der Idee der Grundbedürfnisse, der weltweiten Gerechtigkeit und der Gerechtigkeit zwischen den Generationen innerhalb eines Werterahmens, der auf Nachhaltige Entwicklung, Frieden und soziale Gerechtigkeit ausgerichtet ist. *Siehe die Anmerkungen nach dieser Tabelle.*	Machen Sie Werte sichtbar, die räumlichen Aktionen und Kartographischen Darstellungen zugrunde liegen. Verbinden Sie diese mit dem Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung und diskutieren Sie die Bedeutung, die Menschen den Orten geben: • Fordern Sie die Lernenden auf, zu einem bestimmten Raumproblem Stellung zu beziehen und Argumente zu notieren, die ihre zugrunde liegenden Werte verdeutlichen. Lassen Sie anschließend die Beteiligten auf der Grundlage eines Auszugs aus der *Erd-Charta* über ihre Entscheidungen nachdenken. • Regen Sie ein Rollenspiel an, in dem ein bestimmtes Raumplanungsproblem gelöst werden soll. Schreiben Sie den verschiedenen Akteurinnen und Akteuren unterschiedliche Interessen / Werte zu. • Lassen Sie die Lernenden nach ihren eigenen oder vorgegebenen Werten (z. B. soziale Inklusion versus Segregation oder schöne Gestaltung versus Wirtschaftswachstum) einen neuen Bezirk oder eine Region planen. Vergleichen Sie die Ergebnisse und diskutieren Sie die deutlich gewordenen Wertvorstellungen. Diskutieren Sie, welcher Entwurf Nachhaltiger Entwicklung am besten entspricht. • Identifizieren Sie mentale Modelle, die verantwortlich dafür sind, dass ein Raum für nicht nachhaltig gehalten wird (siehe Abbildung 9: das Eisberg Modell).
Kritisches Denken Geben Sie den Lernenden Hilfen, um die zentralen und manchmal verborgenen Probleme (z. B. Machtstrukturen) gegebener Situationen und Verhaltensweisen erkennen, verstehen und hinterfragen zu können. Helfen Sie ihnen, Strategien zu entwickeln, die zur erfolgreichen Umsetzung nachhaltiger Vorhaben führen (Hinterfragen des Status quo; „hinter die Kulissen schauen"). Ermutigen Sie die Lernenden, unterschiedliche Perspektiven, einschließlich der umstrittenen, einzunehmen und sich eine eigene Meinung zu bilden.	Identifizieren Sie Strukturen und Prozesse und unterschiedliche Sichtweisen auf räumliche Probleme in verschiedenen Maßstäben. Nutzen Sie Untersuchungsmethoden, die es Ihnen ermöglichen, auf verschiedene Arten geographischer Informationen zuzugreifen: • Fordern Sie die Lernenden anhand eines Textes oder durch die Analyse einer Karte auf, ein zentrales geographisches Problem der Nachhaltigen Entwicklung zu identifizieren. • Integrieren Sie klassische wissenschaftliche Kenntnisse, kritisches Wissen und informelles Gemeinschaftswissen (siehe Abschnitt 1.2.3) und machen Sie Vorschläge, diese zur Geltung zu bringen. • Fügen Sie Informationen ein, die das Verständnis zugrunde liegender Mechanismen fördern. Im Fall der humanitären Hilfe können Sie z. B. zeigen, wie Konkurrenz zwischen den NROs Hilfeleistungen verlangsamt, oder wie einige Länder ihre Macht demonstrieren, indem sie große finanzielle Hilfen zusagen – Versprechen, die nicht immer auch eingehalten werden. • Bitten Sie die Lernenden, sich provokative Fragen zu überlegen, wie „Warum ist der Klimawandel überhaupt ein Problem, wenn sich das Klima doch immer verändert hat?" Mit solchen Fragen können die Besonderheiten des gegenwärtigen Wandels verdeutlicht werden, der durch menschliche Aktivitäten bestimmt wird (siehe Abbildung 9: das Eisberg Modell). Fordern Sie die Lernenden auf, im Internet nach Informationen zu suchen, die schwer zu finden sind, wie die Kosten der letzten Fußballweltmeisterschaft. Lassen Sie die Lernenden Angaben unterschiedlicher Quellen vergleichen und diskutieren, warum zuverlässige Informationen häufig nur schwer zu bekommen sind.

Auseinandersetzung mit Systemen Stellen Sie Situationen und Probleme als Systeme dar, in denen Natur und Gesellschaft miteinander verknüpft sind. Berücksichtigen Sie dabei die Dynamik dieser Systeme und unterschiedliche lineare und nicht lineare Interaktionen. Heben Sie hervor, wie Gesellschaften von der Natur abhängig sind und wie Natur und Gesellschaft aufeinander einwirken.	Richten Sie den Blick auf die Wechselbeziehung zwischen Mensch und Umwelt in verschiedenen Maßstäben, um die Welt als System wahrzunehmen: • Führen Sie Methoden ein, die Lernenden bei der Erforschung lokaler und vertrauter Situationen helfen. Berücksichtigen Sie dabei unterschiedliche Aspekte und Sichtweisen und zeigen Sie, wie sie miteinander verbunden sind (siehe Abbildung 8: der Nachhaltigkeitskompass) • Zeigen Sie, auf welche Weise natürliche Systeme nachhaltig sind. Lassen Sie die Lernenden herausfinden, ob menschliche Gesellschaften daraus lernen können. • Präsentieren Sie eine unfertige Mindmap mit den Worten „Wasser", „Salat" und „Erdöl" und fordern Sie die Lernenden auf, diese Elemente miteinander zu verbinden und die Beziehungen zu erklären. Bitten Sie dann die Lernenden zu überlegen, was passiert, wenn das Wort „Erdöl" entfernt wird. • Lassen Sie die Lernenden für ein Ereignis/eine Geschichte ein alternatives Ende erfinden, nachdem sie ein Element ausgetauscht haben (siehe auch „Sich kreativ der Zukunft stellen").
Sich kreativ der Zukunft stellen Geben Sie der Fantasie Raum für abweichende Ideen und Erfindungen, die gebraucht werden, um alternative Lebensweisen und Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Ermutigen Sie die Lernenden zu Visionen einer anderen Zukunft und konfrontieren Sie diese mit der Realität. Schaffen Sie Anlässe, die Auswirkungen von Handlungen in der Gegenwart auf zukünftige Generationen zu antizipieren. Leiten Sie Schülerinnen und Schüler an, Chancen im Wandel wahrzunehmen.	Nutzen Sie den Fokus der Geographie auf dynamische Prozesse, um Veränderungen zu erkennen und sich zukünftige Entwicklungen vorzustellen: • Fordern Sie die Lernenden auf zu zeichnen, wie Städte in 100 Jahren aussehen, und wie sie sich wünschen, dass sie sein sollen. Lassen Sie die Lernenden beide Skizzen mit einer Vision der nachhaltigen Stadt vergleichen und herausfinden, welches der beiden Bilder einer nachhaltigen Stadt näher kommt. Bitten Sie darum, zwei Maßnahmen zur Unterstützung einer solchen Entwicklung zu nennen (Verbindung zu „Partizipation"). • Lassen Sie die Lernenden Zukunftsszenarien und /oder Alternativen zu behandelten geographischen Themen erforschen und aus ihnen auswählen. Dabei soll das erworbene Wissen eingesetzt werden, um Entscheidungen zu begründen. • Fordern Sie die Lernenden auf, die Rolle von Journalistinnen und Journalisten im Jahr 2100 einzunehmen: Auf Grundlage der im Schulbuch gegebenen Fakten sollen sie einen Artikel über ein bestimmtes geographisches Problem schreiben (z. B. Risikomanagement bei einem Anstieg der Erdtemperatur um 2° C oder mehr; ihr eigenes Leben als Großeltern, die die Veränderungen in der natürlichen Umwelt, der Stadt, im Verkehr, im Verhalten zwischen den Menschen etc. beobachten). • Schreiben Sie „Was wäre, wenn?"-Geschichten, z. B. „Was wäre, wenn Benzin kostenlos / nicht verfügbar wäre?" oder (für Kinder) „Was wäre, wenn Schokolade kostenlos wäre?" Ältere Schülerinnen und Schüler können gebeten werden, eine Grafik zu erstellen, die unterschiedliche Ebenen von Konsequenzen darstellt und aufzeigt, wie einige Folgen miteinander verbunden sind (siehe auch „Auseinandersetzung mit Systemen"). • Verfassen Sie die erste Hälfte einer Geschichte, die die Entwicklung eines geographischen Problems bis zum heutigen Tag darstellt. Lassen Sie die Lernenden dann die zweite Hälfte schreiben (zuerst frei, dann mit der Bitte, Grundsätze der Nachhaltigen Entwicklung zu berücksichtigen). Vergleichen Sie die Ergebnisse mit wissenschaftlich fundierten Szenarien.

Zusammenarbeit und Kommunikation Helfen Sie den Lernenden, sich selbst kennenzulernen (z. B. die eigenen Werte und Ziele) und die Werte und Ziele anderer wahrzunehmen, um sich ein Bild von der existierenden Vielfalt zu machen. Ermutigen Sie die Schülerinnen und Schüler, zusammen an einem gemeinsamen Ziel zu arbeiten und die Vorteile der Zusammenarbeit zu erfahren, aber auch, wie Schwierigkeiten konstruktiv angegangen werden können. Ermöglichen Sie den Lernenden, ihre Meinungen und Entscheidungen zu überdenken. Bieten Sie ihnen ein Übungsfeld für wirkungsvolle Kommunikation über gemeinsame Erkenntnisse und Visionen oder persönliche Entscheidungen und Meinungen.	Gehen Sie von der Tatsache aus, dass sich mehrere Akteurinnen und Akteure den Planungsraum teilen, was Zusammenarbeit und Kommunikation erfordert, wenn er entwickelt und genutzt wird. Verwenden Sie die Aussagekraft von Karten und Grafiken, um komplexe Informationen zusammenzufassen und mitzuteilen: • Strukturieren Sie den Inhalt so, dass die Schülerinnen und Schüler in verschiedenen Gruppen arbeiten können: Jede Gruppe erstellt ein Teil des Puzzles einer gemeinsamen Frage. Bei dieser Methode können die Lernenden als Expertinnen- und Expertengruppen arbeiten (einige arbeiten an der ökologischen Bedeutung, andere an der wirtschaftlichen, weitere an den damit verbundenen sozialen Fragen; dann mischen sich die Gruppen, um gemeinsam mit ihrem jeweiligen Expertinnen- und Expertenwissen ein Problem zu lösen). • Erstellen Sie eine Unterrichtseinheit, in der die Lernenden gebeten werden, über die besten Möglichkeiten zur Erreichung verschiedener gesellschaftlicher Ziele nachzudenken, indem sie zwischen „kollektiven“ und individuellen Maßnahmen wählen – oder beides zusammen in den Blick nehmen –, um die Wichtigkeit von gemeinsamen Lösungen zu erkennen. • Lassen Sie die Lernenden ein Nachhaltigkeitsproblem untersuchen und ihre Ergebnisse mithilfe statistischer Daten in einer Grafik oder Karte darstellen, um Erfahrungen in der visuellen Vermittlung zu sammeln. • Verwenden Sie eine räumliche Konfliktsituation, in der verschiedene Akteurinnen und Akteure unterschiedliche Sprachstile verwenden (z. B. Comic-Sprache) und bitten Sie die Lernenden, die Sprachstile mit einem gegebenen Kontext zu verbinden.
Partizipation Lassen Sie die Lernenden Stellung nehmen, Handlungsmöglichkeiten benennen und Umsetzungsstrategien entwickeln: Gibt es die Möglichkeit, etwas zu tun? Wie würde diese Aktion individuell oder gemeinsam funktionieren? Wer kann mir dabei helfen? Wen muss ich um Rat fragen? Wo kann ich Hilfe finden für mein Vorhaben? Anmerkung: Obwohl Aktionen in einem Schulbuch nur angeregt werden können und live verwirklicht und erfahren werden müssen, können Strategien und Planungen mithilfe des Schulbuches durchdacht und erarbeitet werden.	Nutzen Sie Methoden der Geographie, die auf die Lernenden ausgerichtet sind, um die Schülerinnen und Schüler zu aktivieren, und arbeiten Sie an den Rollen der Akteurinnen und Akteure bei der Gestaltung des Raums. • Streben Sie eine Situation an, in der die Lernenden zu gemeinschaftlichen Entscheidungen angeregt werden (z. B. einen Schulgarten anzulegen). Dafür müssen sie recherchieren (individuelle, kollektive, rechtliche, ökologische und ökonomische Aspekte) und unterschiedliche Sichtweisen mithilfe des Schulbuches berücksichtigen. Die Lernenden sollten ihr Vorhaben kartieren und die Umsetzungsschritte definieren (und das Projekt, wenn möglich, realisieren). • Stellen Sie den Lernenden die Aufgabe, zwischen drei Handlungsszenarien zu wählen, bei denen es um ein Umweltproblem geht. Sie sollen außerdem eine Maßnahme benennen, die dazu beiträgt, dass das gewählte Szenario realisiert wird. • Fordern Sie die Lernenden auf, die notwendigen Schritte zur Umsetzung eines Projekts zu gehen. Das Schulbuch stellt diese Schritte vor und lässt Freiräume, die von den Lernenden genutzt werden sollen, um die Bedeutung der Schritte für ihr Projekt zu formulieren. Das Pyramiden-Modell in Abbildung 10 kann dabei helfen.

Wissen erwerben Helfen Sie den Lernenden beim eigenständigen Erwerb (individuell oder gemeisam) von Wissen, das für Nachhaltige Entwicklung von Bedeutung ist. Die Schülerinnen und Schüler sollen gefundene Informationen kritisch bewerten und in schon vorhandenes Wissen integrieren. Bieten Sie Methoden zum Wissenserwerb an oder fordern Sie die Lernenden auf, eigene Methoden zu entwickeln.	Die zentrale Rolle von Untersuchungen im Geographieunterricht gibt diesem pädagogischen Prinzip einen wichtigen Impuls. Stellen Sie Methoden vor und weisen Sie auf kritische Punkte hin, die bei der Sammlung von geographischen Informationen berücksichtigt werden müssen. Hilfreich wäre es, im Schulbuch Platz für strukturierte Notizen zu gesammelten Informationen zu lassen. Erklärungen könnten zu folgenden Fragen gegeben werden: • Wie lese und interpretiere ich eine Karte/ein Bild/eine Karikatur? • Wie führe ich aus der Perspektive der Nachhaltigen Entwicklung eine Untersuchung durch (siehe Abbildung 3)? • Wie kann ich Fragen für ein Interview erstellen, und wie kann ich die für das Interview relevanten Personen identifizieren? • In welcher Beziehung stehen selbst gesammelte Informationen zu Informationen des Schulbuches, und welche Rolle spielen sie für Nachhaltige Entwicklung? • Wie erkenne ich Informationen, die für Nachhaltige Entwicklung von Bedeutung sind, und wie stelle ich sie dar (z. B. Strukturierung durch Schlüsselwörter oder Mindmaps)? • Wie präsentiere ich die Informationen (Anfertigung einer Karte, einer Mindmap, eines Posters oder einer PowerPoint-Präsentation)?

Zwei Anmerkungen zu dieser Übersicht:

1. Wenn nach dem Grundsatz „Über Werte nachdenken“ gearbeitet wird, geht es um das Ziel, implizite Werte deutlich zu machen, sie untereinander und mit einem Referenzrahmen der Nachhaltigen Entwicklung zu verbinden (z. B. mit den Leitlinien der *Erd-Charta*). In diesem Prozess ist es wesentlich, verschiedene Ebenen oder Maßstäbe zu berücksichtigen (ob es z. B. um die ökonomische Logik des Gütertransports geht oder die ganz persönliche Wahl der Transportmittel). Es geht auch darum, verschiedene Schritte zu unterscheiden. Auf der individuellen Ebene, können sich persönliche Werte und ihre räumliche Umsetzung stark unterscheiden. Sie sollten zunächst urteilsfrei wahrgenommen werden. Wenn z. B. jemand lieber in einem Einzelhaus auf dem Land lebt, jemand anderes dagegen in einer Stadtwohnung, dann besteht der erste Schritt darin, die zugrunde liegenden Werte und Bedürfnisse deutlich zu machen. In diesem Beispiel: „Ich liebe die Ruhe auf dem Land und die Möglichkeit, draußen etwas zu unternehmen“ im ersten Fall, und „Ich möchte andere Menschen treffen und das Stadtleben genießen“ im zweiten. Im zweiten Schritt können die erkennbaren Werte relativiert werden, indem man die Pros und Contras der mit ihnen verbundenen Lebensweise für sich selbst und für die Gesellschaft abwägt und auch die Folgen für die natürliche Umwelt in den Blick nimmt: Was würde es für mich, für andere und für die Umwelt bedeuten, wenn jeder ein eigenes Haus hätte/in einem Wohnblock leben würde? Der dritte oder alternative Schritt bestünde darin, eine weiterreichende Perspektive einzunehmen und sich am normativen Charakter der Nachhaltigen Entwicklung zu orientieren, wobei jede Lebensweise anhand weltweit vereinbarter Grundsätze, wie sie z. B. in der *Erd-Charta* dokumentiert werden, zu überprüfen wäre. Hinsichtlich der Verfügbarkeit einer Ressource könnte die Aufgabe auch heißen: Sie haben X Quadratmeter für X Menschen zur Verfügung. Welche Art von Unterbringung müssen Sie planen (siehe den Kommentar zum zweiten Beispiel in Abschnitt 3.2)? Auf dieser Grundlage wäre es im vierten Schritt möglich, alternative Lebensweisen zu diskutieren und einen Raum unter Berücksichtigung der angesprochenen Faktoren zu planen. Wenn der unmittelbare Bezug zu den Lebensverhältnissen oder Perspektiven der Schülerinnen und Schüler stigmatisierend wirken oder irrelevant sein sollte, wären anwendbare Alternativen oder schon bestehende Beispiele zu nutzen bzw. ein anderer Maßstab zu wählen. Kurz gesagt: Bei der Berücksichtigung und

Abwägung von Werten und Interessen in der Raumplanung geht es um diese Schritte und nicht darum, den Lernenden zu sagen, was richtig ist und was falsch. Vare und Scott (2007, S. 193–194) räumen ein, dass angeordnete Maßnahmen zur Förderung von „Verhaltens- und Denkweisen, deren Bedarf klar identifiziert und akzeptiert ist" (z. B. Recycling), kurzfristg sinnvoll sein können. Sie ergänzen jedoch, dass die Kompetenz des kritischen Denkens hinsichtlich dieser Anordnungen und die Möglichkeit, Ideen der Nachhaltigen Entwicklung zu „testen", langfristig wesentlich sind. (So kann es z. B. zielführender sein, weniger Müll zu erzeugen als zu recyceln, oder Recycling-Infrastrukturen können Arbeitsmöglichkeiten ärmerer Menschen gefährden, die vom Recycling leben.) Mit anderen Worten: Obwohl sie beide Ansätze – den anordnenden und den reflektierenden – als komplementär anerkennen, schreiben sie: „Die Zukunft wird weniger davon abhängen, wie sehr wir geschult sind, das ‚Richtige' jetzt zu tun, als vielmehr von unserer Fähigkeit zu analysieren, Alternativen zu befragen und unsere Entscheidungen zu verhandeln" (S. 194).

2. Einige Vorschläge in der Tabelle führen die Lernenden zur Selbsterforschung, Feldforschung und Interaktion mit Personen außerhalb der Bildungseinrichtungen. Während diese Vorhaben nicht allein mithilfe des Schulbuches umgesetzt werden können, ist das Schulbuch dennoch ein zentrales Lernmedium, um Unterricht zu erleichtern, um methodisch vorzugehen und erworbenes Wissen sinnvoll zu strukturieren, wie unter „Wissen erwerben" vorgeschlagen. Das bedeutet jedoch auch, dass das Schulbuch nicht als fertiges Rezept benutzt werden kann, sondern die aktive Rolle der Lehrerinnen und Lehrer voraussetzt. Diese werden eher als Lernbegleiter verstanden denn als Wissensübermittler.

2.2.3

Geographische Aufgaben zum Thema Wasser, die sich an BNE-Grundsätzen orientieren

Um zu veranschaulichen, wie diese pädagogischen Grundsätze in einem Geographielehrbuch umgesetzt werden können, soll ein Beispiel (das auf dem für das Thema Wasser entwickelten Inhalt beruht) zeigen, wie geographische Aufgaben gestaltet werden können, die zu BNE beitragen. Voraussetzung für die hier vorgeschlagenen Aktivitäten ist, dass mindestens drei Beispiele (des Schulbuches) zur nachhaltigen Gestaltung der Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Natur und zwischen Menschen bereits bearbeitet wurden. Die Schülerinnen und Schüler können so auf ihren Erfahrungen aufbauen.
Die Lernenden können ...

- BEGRÜNDEN: Sie nennen einen Grund, warum die Ausgangssituation als nicht nachhaltig gelten kann und warum man etwas ändern muss.
- ERKLÄREN: Sie erklären die Sicht aller Beteiligten auf Veränderung und nennen einen Interessenkonflikt.
- PRÄSENTIEREN: Sie präsentieren eine mögliche Entwicklungsalternative und nennen zwei Argumente, warum sie die Problemlage bestmöglich lösen kann.
- ERKLÄREN: Sie erklären eine Auswirkung, die diese Alternative hat auf
  – den Fluss (Anstieg oder Rückgang derzeitiger Verschmutzung)
  – zwei beteiligte Akteurinnen bzw. Akteure
  – die lokale Raumorganisation
- VERGLEICHEN: Sie vergleichen zwei mögliche Entwicklungsalternativen und bewerten, welche besser den Grundsätzen der Nachhaltigen Entwicklung entspricht. Sie geben dafür zwei zusammenhängende Argumente.
- ZEICHNEN: Sie stellen in einer Karte/Grafik die Auswirkung des nachhaltigsten Lösungsvorschlags auf den Raum dar.

Die Aufgaben dieses Beispiels beruhen auf dem zuvor beschriebenen Szenario eines verschmutzten Flusses, siehe Abschnitt 3.1.2.

AUFGABEN

Die Aufgaben beziehen sich auf das im Abschnitt 2.1.2 dargestellte Szenario eines stark verunreinigten Flusses.

- Die Schülerinnen und Schüler werden aufgefordert, für jede Akteurin und jeden Akteur je ein Argument für den Status quo und für eine Veränderung zu nennen. Im Schulbuch genügt dafür eine Tabelle mit je einer Zeile für jede Person und zwei Spalten (Pro- und Contra-Argumente zu einem Wandel).
- In Zweier- oder Vierergruppen sollen Schülerinnen und Schüler eine mögliche Alternative entwickeln. Sie sollen dabei die Tatsache berücksichtigen, dass die Regenerationskapazität des Flusses überschritten ist und dass ein weiterer Zusammenbruch des Ökosystems irreversibel sein könnte. Sie können auf ein vorheriges Beispiel Bezug nehmen, um eine Alternative auszuarbeiten, die sie begründen müssen. Im Schulbuch ist eine Stelle vorgesehen, an der die Lernenden ihre Vorstellung von einer Alternativlösung und ihre Begründung festhalten können.
- Die erarbeiteten Alternativen und Begründungen werden der Klasse so überzeugend wie möglich präsentiert. Die Klasse stimmt darüber ab, welchen Vorschlag sie am angemessensten und überzeugendsten findet. Die der Abstimmung zugrunde liegenden Werte werden diskutiert.

  – Im Schulbuch gibt es eine freie Stelle, an der das Ergebnis der Abstimmung und die Hauptargumente eingetragen werden können.

  – Die Schülerinnen und Schüler unterstreichen im Schulbuch in einer Liste relevanter Werte diejenigen, die zu der Situation passen. Die Liste soll anregen, über ökologische Verträglichkeit und soziale Gerechtigkeit nachzudenken. Sie enthält aber auch andere Werte, wie z. B. das Motiv, Gewinn zu erzielen.

  – Mit farbigen Markern sollen die Schülerinnen und Schüler (in der vorher ausgefüllten Tabelle) kennzeichnen, ob sich die Entscheidung positiv (☺) oder negativ (☹) – oder beides – auf die Akteurinnen bzw. Akteure auswirken wird.

  – In einer Karte stellen sie die Auswirkungen ihrer Entscheidung auf die Raumnutzung dar.

- Die Lernenden nutzen die Dokumente/Informationen im Schulbuch, um herauszufinden, welche Personen die größte Entscheidungsmacht haben, und unterstreichen sie in der Tabelle, um die folgende Frage zu beantworten: „Wäre die Entscheidung der Verwaltung die gleiche wie diejenige, die ihr getroffen hättet, wenn ihr bestehende Machtverhältnisse berücksichtigt hättet?“ Der Antwort entsprechend kann eine andere Farbe benutzt werden, um zu markieren, wer in positiver und wer in negativer Weise von der Entscheidung betroffen ist. (Es ist anzunehmen, dass die Machthabenden positiv betroffen sind.) Welche Auswirkungen würde dies auf den Raum haben?
- Für den letzten Schritt bietet das Schulbuch eine Darstellung der Variante, die die Verwaltung „in der Realität“ zur Lösung des Problems gewählt hat. Eine dazugehörige Karte zeigt die Raumauswirkungen dieser Entscheidung. Die Schülerinnen und Schüler vergleichen ihren Lösungsvorschlag mit dem der Verwaltung und werden aufgefordert zu bewerten, welcher am besten die ökologische Verträglichkeit und die soziale Gerechtigkeit berücksichtigt – und warum. Im Schulbuch gibt es wieder eine freie Stelle, an der die Lernenden ihre Antwort und Begründung eintragen können. Falls die vorgeschlagene Lösung der realen weitgehend entspricht, können die Schülerinnen und Schüler erklären, inwiefern sie nachhaltig ist.
- Ein abschließender Kommentar könnte sein: Für die langfristige Nachhaltigkeit der betroffenen Gemeinden mussten der Schutz des Flusses und die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner zu vorrangigen Zielen erklärt werden. Industrielle Tätigkeiten wurden eingeschränkt, sodass sie nicht mehr das Ökosystem gefährden, aber noch gewinnbringend sind. Andere, nicht vom Fluss abhängige Arbeitsmöglichkeiten mussten für die Menschen geschaffen werden, die nicht mehr in den Fabriken beschäftigt werden.

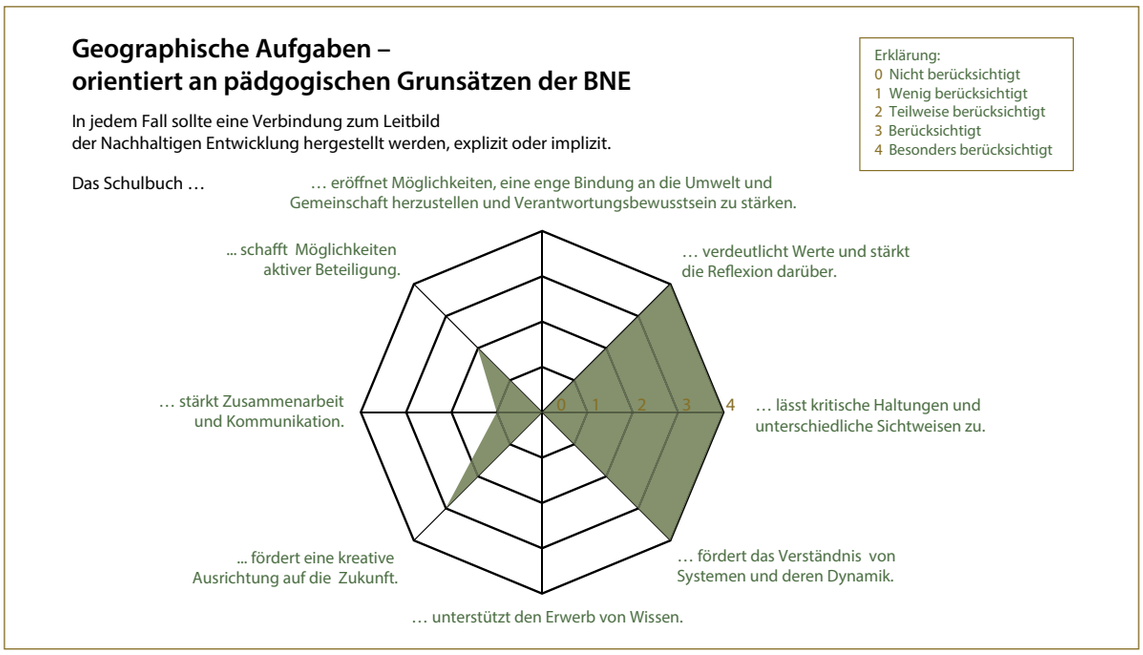


Abbildung Spinnennetz 2: Evaluierung der (oben) vorgeschlagenen Aufgaben zum Szenario eines stark verschmutzten Flusses (siehe S. 141)

- Die Auseinandersetzung mit Systemen spielt in der beschriebenen Situation eine wichtige Rolle (Wechselbeziehungen Mensch – Umwelt; handelnde Personen) und kommt in der Auseinandersetzung mit dem Verhalten der Akteurinnen bzw. Akteure und den Machtverhältnissen zum Tragen. Die Dynamik des Systems wird deutlich, wenn die Schülerinnen und Schüler über die Auswirkungen von Veränderungen auf Teile des Systems (positive/negative Folgen für alle Beteiligten und für den Fluss) sowie über das ganze System nachdenken (Karte der vorgeschlagenen Alternative).
- Kritisches Denken wird durch die Diskussion des Pros und Contras der Veränderungen gefördert sowie durch die Wahrnehmung der Interessenkonflikte und der Machtspiele verschiedener Akteurinnen und Akteure.
- Das Nachdenken über Werte wird angestoßen, wenn zugrunde liegende Werte jedes Akteurs sowie jeder Akteurin und der gemeinsamen Entscheidung diskutiert werden. Die Erstellung einer Karte verdeutlicht die Auswirkungen einer Entscheidung und der entsprechenden Werte auf den Raum.
- Sich kreativ der Zukunft stellen ist für die Entwicklung alternativer Lösungen auf der Grundlage von Erfahrungen aus früheren Beispielen und von Informationen zu jeder der handelnden Personen eine zentrale Herausforderung der vorgeschlagenen Aufgaben. Die Schülerinnen und Schüler können abschließend ihren Lösungsvorschlag mit dem der Verwaltung vergleichen.
- Partizipation wird durch die Herausforderung, eine gemeinsame Lösung zu finden, durch den Abstimmungsprozess und durch die Untersuchung der Folgen für den Raum gefördert.
- Zusammenarbeit und Kommunikation werden weiterentwickelt, wenn die Gruppen gemeinsam an Lösungsalternativen arbeiten und ihre Ergebnisse präsentieren.

Möglichkeiten fächerübergreifender Verbindungen

- **Potenzielle Verbindung zu Naturwissenschaften –** chemische Verschmutzung von Gewässern, Fluss-Ökosysteme
- **Potenzielle Verbindung zu Sprachen –** Sprache und gesellschaftlicher Status, Sprache der Interessenvertretung (Advocacy), konstruktive Aushandlungsprozesse
- **Potenzielle Verbindung zur Mathematik –** Berechnung der Koordinaten für Industrieansiedlungen, Berechnung der Verteilung von Verschmutzungen bei unterschiedlicher Wasserströmung, Auswahl statistischer Daten zu Gesundheitsfragen

2.2.4

Werkzeuge, Modelle und Methoden, die sich an BNE-Grundsätzen orientieren

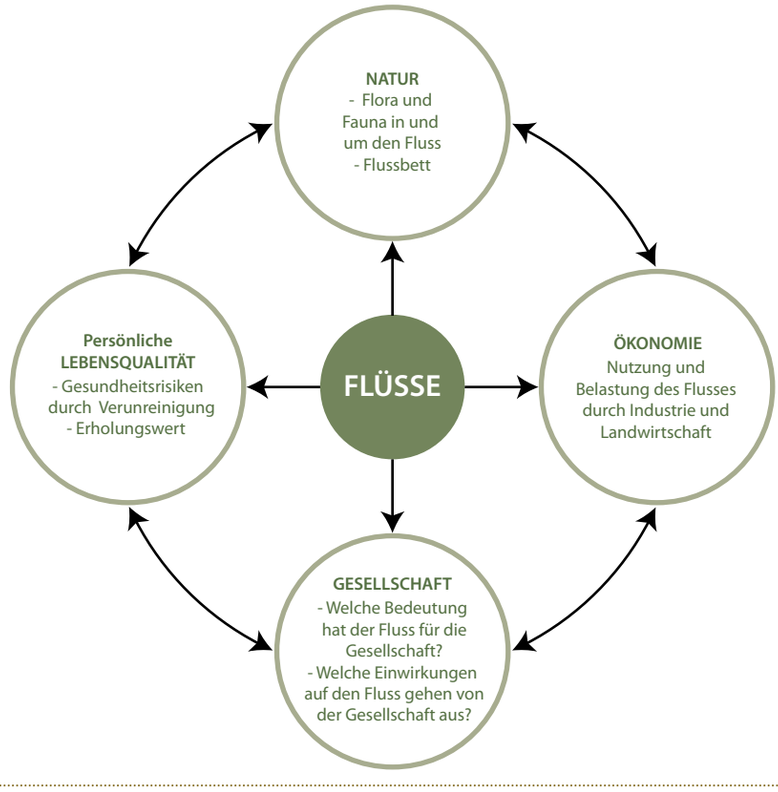
Es gibt viele nützliche Werkzeuge, Modelle und Methoden für die Bearbeitung von Nachhaltigkeitsthemen in Geographielehrbüchern. Wir stellen hier nur drei davon vor, um zu zeigen, wie fächerübergreifend in der Bildung verwendete Werkzeuge für die Verankerung von BNE in der Geographie eingesetzt werden können und von welchem Nutzen sie für die vorgestellten pädagogischen BNE-Prinzipien sind. Einige von ihnen funktionieren optimal im Hinblick auf spezielle BNE-Prinzipien. Oft unterstützen sie aber auch mehrere dieser Prinzipien, je nachdem, wie (in welchem „pädagogischen Szenario") sie angewendet werden. Die gezeigten Werkzeuge stammen aus folgenden Quellen:

- Der Nachhaltigkeitskompass und das Pyramiden-Modell für das Lernen und Planen Nachhaltiger Entwicklung wurden von der AtKisson Group entwickelt. Sie fanden vielfältige Anwendung in Bildungsinitiativen durch die NGO Compass Education (*http://www.compasseducation.org*) und sind kostenlos erhältlich: *http://atkisson.com/acceleratorlite*.

- Das Eisberg Modell von Michael Goodman (1997) ist ein weit verbreitetes Instrument im systemischen Denken. Es wird seit 1997 an die Verwendung in vielen Bereichen angepasst: *(Quelle: Goodman, M., 1997)*

DER NACHALTIGKEITSKOMPASS – Erforschung von Nachhaltigkeitsproblemen

Wir greifen hier noch einmal das Beispiel zum Thema Wasser auf, um die Verwendung des Nachhaltigkeitskompasses zu zeigen. Dieses Instrument verwendet die Himmelsrichtungen Norden, Osten, Süden und Westen und versieht sie mit den Begriffen Natur, Ökonomie, Gesellschaft und (persönliche) Lebensqualität. Das hilft, die verschiedenen Aspekte der Nachhaltigkeit zu integrieren, sodass man einen Überblick über Nachhaltigkeitsfragen zu einem bestimmten Thema erhält. Der Kompass funktioniert gut bei Geographiethemen, da er eine räumliche Dimension einführt. Leitgedanke ist: Wenn Lehrende und Lernende besser systemisch denken und die Vernetztheit der menschlichen und natürlichen Systeme um sie herum besser verstehen, so wächst ihre Fähigkeit, Bereiche zu erkennen, in denen Veränderung helfen kann, diese Systeme in Richtung Nachhaltigkeit zu steuern.



Der Kompass für das vorgeschlagene Beispiel zum Thema Wasser (Flüsse) zeigt, dass die Betriebe, die am Fluss angesiedelt wurden, erfolgreich sind und für die umliegenden Kommunen Steuern erwirtschaften und Arbeitsplätze schaffen. Andererseits belasten die Abwässer den Fluss so stark, dass seine Ökosysteme ernsthaft bedroht sind. Das wirkt sich negativ auf die Gesundheit aller vom Fluss abhängigen Lebewesen aus. In diesem Beispiel haben die ökonomische Nutzung und teilweise die sozialen Belange Vorteile durch den Fluss. Aber der Zustand der natürlichen Umwelt und die persönliche Lebensqualität sind bereits schlecht und verdeutlichen, dass die derzeitige Raumnutzung bei umfassender Betrachtung nicht nachhaltig ist.

Abbildung 8: Nachhaltigkeitskompass zum Thema Wasser (Flüsse), (in Anlehnung an: AtKisson Inc.)

Quelle: Compass Education

Autorinnen und Autoren von Schulbüchern können den Nachhaltigkeitskompass auf drei verschiedene Weisen nutzen:

- **Als Werkzeug für sich selbst:** Wenn ein Thema oder ein Problem ins Zentrum des Kompasses gesetzt wird, lässt sich bestimmen, welche Dimensionen und konkreten Prozesse Nachhaltiger Entwicklung berücksichtigt werden müssen. Diese Herangehensweise kann auch bei der Umsetzung von Aspekten des Spinnennetz-Modells helfen (z. B. hinsichtlich des Inhalts: Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt; und hinsichtlich der pädagogischen Grundsätze: kritisches Denken oder Auseinandersetzung mit Systemen). Wenn z. B. eine Unterrichtseinheit über Flüsse erstellt wird, kann der Kompass von den Autorinnen und Autoren verwendet werden, um sicherzugehen, dass sie ausreichend Informationen geben, damit das Gesamtbild erkannt werden kann, wie menschliche Systeme von Flüssen abhängen und welche Auswirkungen sie auf diese haben.

- **Als Werkzeug für Pädagoginnen und Pädagogen** (ggf. in einem Handbuch für diese Zielgruppe): Lehrerinnen und Lehrer können den Nachhaltigkeitskompass ergänzend zum Schulbuch verwenden und mit seiner Hilfe in der Klasse ein Brainstorming zu einem Thema durchführen oder ihn als Planungshilfe für den Unterricht nutzen.

- **Als Werkzeug für die Schülerinnen und Schüler:** Sie können damit auf die gleiche Weise ein Thema oder eine Frage bearbeiten oder die Nachhaltigkeit eines Lösungsvorschlags bewerten. Wenn das Problem ins Zentrum des Kompasses gerückt wird, können die Lernenden nach positiven und negativen Auswirkungen suchen, durch die der Streitfall die Nachhaltigkeit an jedem Kompasspunkt beinflusst. So erhalten sie ein Gesamtbild über die Nachhaltigkeit dieses Problems aus allen wichtigen Perspektiven.

Verbindung zu den pädagogischen BNE-Prinzipien

Dieses Werkzeug ist ideal für die Auseinandersetzung mit Systemen und damit eine Möglichkeit, das geographische Kernkonzept der Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt in den Blick zu nehmen. Es wird eine Verbindung zwischen dem individuellen und einem breiteren Kontext hergestellt, der aus drei Perspektiven betrachtet wird. Dadurch fördert der Kompass auch kritisches Denken, denn es können Interessenkonflikte sichtbar werden. Wenn eine weitere Aufgabe hinzugefügt wird, bei der die Lernenden Szenarien entwickeln müssen, wenn sich eine Systemkomponente ändert, kommt auch die Herausforderung „Sich kreativ der Zukunft stellen“ ins Spiel. Schließlich kann der Kompass auch als Methode verwendet werden, mit der die Schülerinnen und Schüler Wissen erwerben und sinnvoll strukturieren.

DAS EISBERG-MODELL – Erforschung der Ursachen

Das Eisberg-Modell bietet eine Möglichkeit zur Erforschung der tiefer liegenden Ursachen eines Ereignisses und der damit verbundenen Triebkräfte und Werte. Wenn man ein Ereignis auf die Spitze eines Eisbergs platziert und sich bei seiner Erkundung bis unter die Wasseroberfläche begibt, kann man die Verhaltensmuster erkennen, die zu dem Ereignis geführt haben. Von dort aus muss man noch tiefer tauchen, um die Systemstrukturen zu verstehen, die diese Verhaltensmuster gefördert haben. Schließlich erreicht man die mentalen Modelle der Gesellschaft – die Basis für das Ereignis. Die Idee ist, dass eine Intervention auf der Ebene der mentalen Modelle die stärkste Hebelwirkung hat.

Ebenso wie der Nachhaltigkeitskompass kann auch dieses Modell von Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren, von Lehrerinnen und Lehrern sowie von Schülerinnen und Schülern genutzt werden.

Quelle: Compass Education

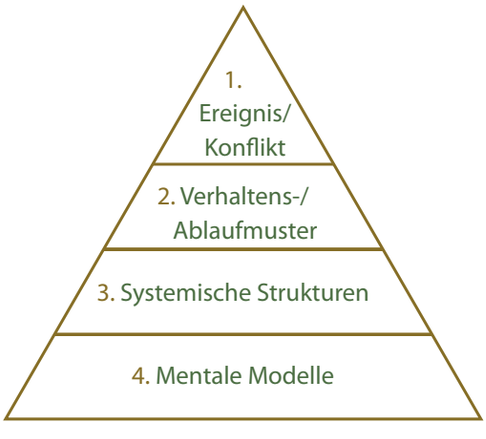


Abbildung 9: Das Eisberg-Modell – für einen analytischen Geographieunterricht, der auf BNE ausgerichtet ist (nach Goodman, 1997)

1. **Was passiert gerade/ist gerade passiert?** In den Alpen verändert sich das Klima.
2. **Gab es diese Veränderungen schon früher, und geschieht das auch anderswo?** Der Klimawandel geschieht weltweit. Das Klima hat sich schon immer verändert, aber dieser Wandel beschleunigt sich und erreicht einen Höhepunkt, der größere Veränderungen in unserem Leben hervorrufen kann.
3. **Welche Kräfte tragen zu diesen Veränderungen bei?** Der Anfang dieser beschleunigten Veränderung hängt mit dem Beginn der Industrialisierung in Europa zusammen. Heute wird sie durch Produktionsmuster der „emerging countries" weiter verstärkt. Man kann daraus ableiten, dass menschliche Aktivitäten für den aktuellen Wandel eine Rolle spielen.
4. **Wie trägt unser Denken dazu bei, dass diese Situation fortbesteht?** Die aktuellen ökonomischen und konsumorientierten Modelle behindern die Abschwächung unserer Einwirkungen auf das Klima. Wenn man an diesem Punkt ansetzt, hat man die stärkste Hebelwirkung.

Verbindung zu pädagogischen BNE-Prinzipien

Dieses Werkzeug ist bei der Arbeit mit den Prinzipien „Nachdenken über Werte", „Kritisches Denken", aber auch „Auseinandersetzung mit Systemen" sehr hilfreich. Wenn zugrunde liegende Strukturen, Prozesse und Triebkräfte erkannt werden, kann das der Ausgangspunkt für kreative Alternativen sein, die an der Wurzel des Problems ansetzen. Wird eine weitere Aufgabe hinzugefügt, bei der die Lernenden Szenarios für den Fall entwickeln sollen, dass sich eine Systemkomponente ändert, so kommt das Prinzip „Sich kreativ der Zukunft stellen" ins Spiel. Und wenn das Modell genutzt wird, kann es auch einen Beitrag zum Prinzip „Wissen erwerben" leisten.

DAS PYRAMIDEN-MODELL –
Lernen nachhaltig zu handeln

Mithilfe des Pyramiden-Modells kann man Antworten auf Nachhaltigkeitsfragen finden: Wir beginnen an der Basis der Pyramide und fragen, was passiert, warum es passiert, was wir tun können und wie. Wie der Nachhaltigkeitskompass kann auch dieses Modell von Schulbuchautorinnen und Schulbuchautoren, von Lehrerinnen und Lehrern sowie von Schülerinnen und Schülern genutzt werden.

Zum Beispiel Thema oder Herausforderung: Durch Mobilität werden große Mengen Treibhausgase freigesetzt.

Abbildung 10: Das Pyramiden Modell – für einen handlungsorientierten Geographieunterricht, der auf BNE ausgerichtet ist. (Quelle: AtKisson Inc.)

5. Wir planen wirkungsvolle Aktionen.
4. Wir können auf der individuellen Ebene handeln (Verhaltensänderung) und dabei helfen, eine bedeutende Zahl von Bürgerinnen und Bürgern zusammenzubringen, um Druck auf die zuständige Verwaltung auszuüben (Bau von Fahrradwegen, keine Planung von Wohnsiedlungen in durch öffentliche Verkehrsmittel wenig erschlossenen städtischen Randgebieten). In der Schule könnten wir an die Schulleitung schreiben und vorschlagen, Fahrradschuppen zu bauen oder die Kantine mit Produkten aus der Region zu versorgen.
3. Wir können auf der individuellen Ebene handeln (öffentliche Verkehrsmittel oder das Fahrrad benutzen, unsere Mobilität einschränken, in verdichteten Bereichen der Stadt leben anstatt in einem Einzelhaus an deren Rand, lokale Erzeugnisse kaufen etc.). Wir können über Bürgerinitiativen und bei Wahlen Einfluss auf die Stadtplanung nehmen (Mischung von Geschäfts-, Gewerbe- und Wohnvierteln, Vermeidung dünn besiedelter Vororte mit schlechter Anbindung an den öffentlichem Nahverkehr etc.).
2. Die Mobilität erhöht sich (mehr Menschen besitzen Autos, sie müssen weitere Wege zur Arbeit zurücklegen, Lebensmittel werden an unterschiedlichen Orten angebaut, verarbeitet und konsumiert etc.).
1. Wir erzeugen zu viel Treibhausgase durch unsere Mobilität.

Verbindung zu pädagogischen BNE-Prinzipien

Dieses Werkzeug ist ideal für die Auseinandersetzung mit der Herausforderung „Sich kreativ der Zukunft stellen“. Es hilft, globale Themen mit lokalen Aktionen zu verknüpfen (unterschiedliche Maßstabsebenen). Es verlangt ein gutes Verständnis der aktuellen Situation. Dadurch werden „Kritisches Denken“, „Auseinandersetzung mit Systemen“ und das „Nachdenken über Werte“ mobilisiert. Je nachdem, wie es genutzt wird, kann es auch zum Wissenserwerb beitragen.

Andere Quellen bieten weitere Werkzeuge, die eine Verankerung von BNE in Geographielehrbüchern unterstützen:

- *The Part and the Whole* vom Swedish International Center for Education for Sustainable Development (SWEDESD, 2012) enthält Arbeitsblätter für Lerneinheiten, um BNE in der Geographie zu verankern, und betont dabei den Gedanken (globaler) öffentlicher Güter.
- *Geography: the Global Dimension* der English Development Education Association (DEA, 2004) bietet mehrere Werkzeuge aus dem Bereich Global Citizenship Education. Dazu gehört eine „Multiple Identities Map“, durch die unsere Einbettung in verschiedene räumliche Maßstäbe deutlich wird, und ein „Future Frame“, der mit Zukunftsszenarien arbeitet.
- John Morgan: *Teaching Secondary Geography as if the Planet Matters* (2012) bietet viele Ideen aus dem Bereich der kritischen Geographie zu Themen wie Klimawandel, Städte und Ernährung.

3.0

Beispiele für die Verankerung von BNE in Schulbüchern der Geographie

Am dem Thema Naturgefahren haben wir deutlich gemacht, welcher geographische Inhalt zu BNE beitragen kann (siehe Abschnitt 1.2.1). Das Beispiel zum Thema Wasser diente dazu, das Modell der Spinnennetze für die Verankerung von BNE vorzustellen. In diesem Abschnitt zeigen wir weitere Beispiele, wie BNE in Geographielehrbüchern integriert werden kann.

- Das erste Beispiel zeigt, wie die beiden Spinnennetze genutzt werden können – in diesem Fall zum Thema Stadtplanung für Kinder. Dafür wird ein Leitfaden für Lehrerinnen und Lehrer benötigt, da sich die meisten Informationen an sie richten, weil die Kinder in diesem Alter in der Regel noch nicht gut genug lesen und schreiben können.
- Weitere Beispiele zeigen, wie die Spinnennetze für die Analyse vorhandener Materialien und deren Weiterentwicklung in Richtung BNE genutzt werden können:
  - Fünf Beispiele sind Schulbüchern entnommen, die BNE schon bis zu einem gewissen Grad verankern. Ein Kommentar zeigt Möglichkeiten der Weiterentwicklung. Es geht dabei um die Themen: Grund- und sekundäre Bedürfnisse sowie deren Auswirkungen auf räumliche Strukturen; Stadtplanung; Mobilität; Landwirtschaft; Umweltkonflikte.
  - Das letzte Beispiel zeigt, wie man die Verankerung von BNE mithilfe eines existierenden Materialangebots beginnen und dann mit Aufgaben abschließen kann, die den pädagogischen Prinzipien der BNE entsprechen. Thema dieses Bepiels ist Desertifikation.

Abgesehen vom ersten Beispiel wird das pragmatische Ziel verfolgt, vorhandene Materialien zu nutzen, um zu zeigen, dass

- einige von ihnen bereits BNE-Elemente integrieren und als Anregung dienen können,
- man bei der Verankerung von BNE nicht notwendigerweise ganz von vorne beginnen muss, sondern existierende Unterrichtsmaterialien als Einstieg nutzen kann,
- eine Verbindung zwischen bestehenden Unterrichtsformen und zu integrierenden Ansätzen der BNE möglich ist.

3.1

VERANKERUNGSBEISPIEL

Alltagsgeographie für Kinder

Die Erkundung von Orten unseres täglichen Lebens (Klassenzimmer, Gärten, Schulgebäude etc.) kann der erste Schritt im Geographieunterricht sein. Diese Räume des täglichen Lebens sind der ideale Kontext für die Beschäftigung mit räumlichen Grundmustern, die unsere privaten und sozialen Geographien ausmachen. Sie helfen uns, die Beziehung zwischen Orten und ihren Funktionen zu verstehen und uns vertraut zu machen mit den Wechselbeziehungen zwischen den unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren, die sich diese Räume teilen. Die Erkundung von Alltagsorten kann man als Einführung in geographisches Arbeiten verstehen. Schulgebäude sind soziale Räume. Sie funktionieren durch Synergien und Wechselbeziehungen zwischen Menschen sowie Wechselwirkungen zwischen Menschen und ihrer Umwelt. Bei dem Gleichgewicht und den Aushandlungen, die diesen Synergien und Wechselbeziehungen zugrunde liegen, geht es um Werte und die Bedeutung von Nachhaltigkeit. Dieses Beispiel zeigt, wie solche Elemente in ein entsprechendes Kapitel integriert werden können, wobei zuerst die Inhalte und dann die entsprechenden Aufgaben betrachtet werden.

Die Erkundung von Alltagsorten kann man als Einführung in geographisches Arbeiten verstehen. Schulgebäude sind soziale Räume. Sie funktionieren durch Synergien und Wechselbeziehungen zwischen Menschen und der Umwelt.

Die Auswahl von Inhalten zum Thema Alltagsgeographie – Kapitelebene (Vorschule)

Leitfrage: Ist unsere Schule menschen- und naturfreundlich oder können wir sie dazu machen?

Einzelfragen: Wer ist in unserer Schule und wie spiegelt sich das im Raum? Sind an unserer Schule alle willkommen? Ist unsere Schule naturfreundlich?

Lokalisierung: Wo und warum gerade dort?

Der erste Schritt zum geographischen Denken besteht darin, zu erkennen, wo sich die Schule befindet, und zu verstehen, warum sie gerade dort ist (siehe auch den nächsten Absatz zu den Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt). In einem anderen Maßstab kann angesprochen werden, warum jeder Ort innerhalb des Schulgebäudes gerade dort ist, wo er ist: die Klassenzimmer, die Flure, die Eingänge. Außerdem hilft es, die Funktion von zwei räumlichen Kategorien zu untersuchen: Entfernung und Erreichbarkeit (siehe auch den Absatz „Strukturen und Prozesse"). Welche Vorteile bietet ein Ort in der Nähe des Flurs oder des Spielplatzes? Wir gewinnen Zeit. Wir müssen nicht durch das ganze Gebäude gehen, um zum Spielplatz zu kommen. Wir haben dann mehr Zeit, um draußen etwas zu machen. Oder: Warum liegt der Spielplatz nicht neben dem Parkplatz? Weil das vielleicht gefährlich wäre (Sicherheit und Abgase). Solche Überlegungen dienen der Einführung in die Beziehung zwischen Orten und ihren Funktionen.

Beitrag zu BNE: Bei BNE geht es darum, von unserer Alltagserfahrung auszugehen. Geographie kann dazu beitragen, indem die Wichtigkeit betont wird, unsere alltägliche private und soziale Erfahrung zu verstehen und welche zentrale Bedeutung der Raum dabei hat. Das ist auch eine Grundlage, von der aus wir darüber nachdenken können, wie die räumliche Organisation mehr oder weniger inklusiv und nachhaltig sein kann.

Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt

Die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt kommen in den Blick, wenn die Umgebung der Schule erkundet wird und Bindungen erkannt werden, die Kinder zu ihrer natürlichen Umwelt empfinden (zu einem Baum, einem Vogel, dem Anblick eines Sees etc.). Wo liegt die Schule (auf einem Hügel, in einem Wohngebiet, an einem Fluss)? Welche Auswirkungen hat diese Lage (Wir haben nur einen kurzen Schulweg, weil die Schule in der Nähe unserer Wohnung liegt, aber unser Spielplatz wäre vielleicht größer, wenn wir auf dem Land leben würden). Was wurde unternommen, damit wir Sonnenlicht im Klassenraum haben? Wie windig ist es auf unserem Schulgelände? Gibt es Grünanlagen auf dem Spielplatz?

Beitrag zu BNE: Die Betrachtung, wie wir Räume im Verhältnis zur natürlichen Umgebung gestalten, ist eine Einführung in die systemische Sichtweise der BNE. Geographie untersucht diese räumlichen Wechselbeziehungen unter besonderer Beachtung von Verbindungen zwischen Orten, von Funktionen und Regeln sowie deren Auswirkungen auf die natürliche Umwelt.

Wechselbeziehungen und Akteurinnen und Akteure

Bei der Erkundung alltäglicher Orte, beschäftigen sich die Kinder mit wichtigen Fragen zum Raum. Sind wir die einzigen Nutzerinnen und Nutzer? Mit wem haben wir es hier noch zu tun? Nutzt jeder die Schule in der gleichen Weise? Wer entscheidet, ob im Schulgebäude etwas verändert werden muss? Schulen sind im Wesentlichen soziale Räume. Sie aus geographischer Perspektive zu untersuchen bedeutet, die Beziehungen zwischen Menschen und ihre Aktivitäten in diesen Räumen in den Blick zu nehmen.

Beitrag zu BNE: Die Erkenntnis, dass Räume mit verschiedenen Akteurinnen und Akteuren geteilt werden und dass sie deren Bedürfnisse spiegeln, verlangt, dass wir einen egozentrischen Anspruch auf unsere Alltagsorte aufgeben und mit anderen die möglichen Nutzungen aushandeln. In der Geographie werden diese Raumdynamiken untersucht. Sie trägt wesentlich dazu bei, den Blick auf Bedürfnisse, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit zu richten.

Maßstabsebenen

Schon sehr früh ist es möglich, dass Kinder auf verschiedenen Maßstabsebenen arbeiten und Wechselwirkungen wahrnehmen. Sie können verstehen, dass ihr Tisch (ihr zugeteilter Raum) ein Teil des Klassenraums ist (vertrauter gemeinsamer Raum), dieser wiederum Teil der Schule (gemeinschaftlich genutzter Raum) als ein Teil eines Bezirks. Je nachdem, auf welcher Ebene wir argumentieren, können die geographischen Überlegungen sehr unterschiedlich sein und das gleiche Thema kann verschiedene Auswirkungen haben. Warum ist unser Klassenraum schön dekoriert, nicht aber der Flur? Weil wir von dem Flur, der auch von anderen genutzt wird, die wir oft gar nicht kennen, nicht wie bei unserem Klassenraum das Gefühl haben, dass er uns gehört. Wir wussten auch gar nicht, dass wir dort etwas aufhängen dürfen.

Beitrag zu BNE: Die Stärkung des Gefühls, dass uns etwas gehört, kann auf der lokalen Ebene zu BNE beitragen, denn dadurch fühlen wir uns für diesen Raum verantwortlich. Es ist der erste Schritt zur Übernahme

von Verantwortung, dem weitere auf höheren Maßstabsebenen folgen können (mein Tisch, mein Klassenraum, meine Schule, meine ...), was für BNE von zentraler Bedeutung ist. Wenn das auch im Hinblick auf gemeinschaftlich genutzte Räume geschieht (z. B. hinsichtlich des Spielplatzes), regt das an, grundsätzlich über gemeinschaftliche Nutzung und Verantwortung nachzudenken. Das kann bis zu globalen öffentlichen Gütern, wie der Erdatmosphäre, gehen und so zu BNE beitragen.

Die Untersuchung von Strukturen und Prozessen hilft uns, Nachhaltigkeitsprobleme zu verstehen und mögliche Alternativen zu erkennen.

Strukturen und Prozesse

Die Bedeutung von Erreichbarkeit für die Nutzung unserer Alltagsräume zu verstehen ist der erste Schritt der Einführung in die Geographie als Studium von Raumstrukturen und wiederkehrender räumlicher Logik. Die räumliche Organisation des Schulgebäudes verdeutlicht, wie die Funktion jedes Ortes mit grundlegenden geographischen Strukturen zusammenhängt: Jeder Klassenraum ist ähnlich strukturiert, mit Ausnahme der Dekoration, und in jeder Schule gibt es ein Büro für die Leitung. Mit den Jahren sind in den Städten viele Schulhöfe und Spielplätze kleiner geworden, weil die Schulgebäude größer wurden, um mehr Kinder aufnehmen zu können.

Beitrag zu BNE: Geographische Strukturen zu erkennen hilft uns, das große Ganze zu verstehen und zu generalisieren, was wiederum Vergleiche ermöglicht. Der Prozessaspekt ist dabei sehr wichtig. Es ist zu bedenken, dass die räumliche Organisation kontextabhängig ist (zeitlich und räumlich) und dass sie sich mehr oder weniger in Richtung Nachhaltigkeit entwickeln kann. Die Untersuchung von Strukturen und Prozessen hilft uns, Nachhaltigkeitsprobleme zu verstehen und mögliche Alternativen zu erkennen.

Mögliche Aufgaben in diesem Themenbereich (Vorschule)

Mögliche Aufgaben wären herauszufinden, wer die Schule nutzt, welche Rollen und Handlungen die Akteurinnen und Akteure ausführen und welche Räume sie nutzen. Auf dieser Grundlage wird aus einer Perspektive der Raumnutzung zu Themen des Wohlbefindens und der Inklusion gearbeitet. Im letzten Schritt geht es um die Verbindung zwischen der räumlichen Organisation der Schule und dem Kontakt zur Natur. Die Aufgaben folgen auf den nächsten beiden Seiten. Sie werden zu den folgenden pädagogischen BNE-Prinzipien formuliert:

- **Bindungen herstellen und Verantwortung übernehmen:**
  Einen Ort aus einer neuen Perspektive zu entdecken und über eine neue Organisation dieses Raums nachzudenken, fördert das Gefühl der Verantwortung und die Vertrautheit mit diesem Ort.
- **Auseinandersetzung mit Systemen:**
  Den Schülerinnen und Schülern wird bewusst, dass die Schule ein sozialer Raum ist, der durch Wechselbeziehungen zwischen Menschen geprägt wird, und durch Elemente einer natürlichen Umwelt.
- **Sich kreativ der Zukunft stellen:**
  Die Lernenden denken über Lösungen nach, wie sie ihre Schule inklusiver und „naturfreundlicher" gestalten können.
- **Zusammenarbeit und Kommunikation:**
  Weil jede Gruppe einen Akteur bzw. eine Akteurin und dessen/deren Raumnutzung identifizieren muss, hängt das Endprodukt von der Arbeit jedes Einzelnen ab. Die vorgeschlagene Visualisierung beginnt mit der Arbeit an der Darstellung der gesammelten Daten.
- **Partizipation:**
  Durch die Erkundung der Rollen der unterschiedlichen Akteure und Akteurinnen in der Schule, ist es für die Schülerinnen und Schüler leichter zu erkennen, wen sie ansprechen müssen, wenn sie etwas verändern wollen. Je nach Schule und abhängig von den Lösungsvorschlägen der Lernenden kann dies sogar eine reale Veränderung einleiten.
- **Wissen erwerben:**
  Bei ihren Untersuchungen, werden die Schülerinnen und Schüler mit den dafür notwendigen Werkzeugen und Formen der Ergebnisdarstellung vertraut. Die dabei angewendeten Werkzeuge, Umfragen und Untersuchungen in kleinen Räumen sind die gleichen, die wir anwenden, wenn wir die Nachbarschaft, einen Park, ein Dorf oder ein Stadtviertel erkunden.

FÜR LEHRERINNEN UND LEHRER

Vorschläge für eine Lerneinheit

Eine menschen- und umweltfreundliche Schule

Hinweis:
In diesem Alter lernen die Kinder lesen und schreiben, deshalb sollte das Schulbuch hauptsächlich der Lehrkraft Hilfen anbieten, wie hier gezeigt.

Lernziele: Die Lernenden sind in der Lage ...

- mindestens drei Akteurinnen bzw. Akteure der Schule zu nennen und deren Rollen zu erklären, je eine ihrer Tätigkeiten zu beschreiben und zu sagen, wie sie den Raum nutzen.
- zwei mögliche Formen einer alternativen Raumnutzung in der Schule vorzustellen, die den sozialen und Umweltzielen entsprechen.

UMSETZUNG: Gruppenarbeit für Schritt 1
(z. B. Dreiergruppen, die eine Akteurin oder einen Akteur befragen), Einzelarbeit bei Schritt 2

LEITFRAGE: Ist unsere Schule menschen- und umweltfreundlich oder können wir sie dazu machen?

SCHRITT 1: BEFRAGUNG

Befragung der Akteurinnen bzw. Akteure zu ihren Tätigkeiten und Werkzeugen und wie sie den Raum nutzen

Mögliche Einführung in das Thema

„Gut, liebe Klasse, glaubt ihr, dass wir unsere Schule wirklich kennen? Kennen wir sie so, wie eine Gruppe von Geographen sie nach einer Untersuchung kennen würde? Wissen wir, wer in unserer Schule ist, was jeder hier in welchen Räumen macht?“

Die Lehrkraft kann damit beginnen, ein Schaubild der Schule damit zu füllen, was die Kinder schon kennen oder glauben zu kennen. Dann ist es das Ziel, das Genannte zu überprüfen und durch das zu ergänzen, was sie nicht wissen – durch eine Umfrage oder Untersuchung, um Folgendes herauszufinden:

- Wer ist in der Schule? =>
  Foto (in die entsprechende Spalte kleben)
- Wie ist sein/ihr Name =>
  (in die ensprechende Spalte schreiben)
- Welche Rolle hat er/sie (Lehrerin, Lehrer, Schulleitung, Sekretariat…) => schreiben
- Welche Arbeit macht sie/er? =>
  schreiben und/oder zeichnen
- An welchem Ort arbeitet sie/er und wie ist dieser ausgestattet? =>
  Raumname, Foto/Zeichnung, Stichworte

Das Schaubild der Schule wird mit den gesammelten Daten gefüllt (falls die Kinder mit dem Schreiben überfordert sind, übernimmt dies die Lehrkraft). Sie hilft bei Korrekturen, wenn die Vorschläge der Kinder nicht zutreffend sind.

Anhand der folgenden Fragen kommt es dann zu einer Diskussion:

Was kannst du an unseren Ergebnissen erkennen? => Beispiel: Nicht alle Menschen in unserer Schule nutzen den Raum auf die gleiche Weise. Das hängt von ihrer Rolle und Arbeit ab.

Fühlst du dich in/mit dem Raum wohl, den du benutzt, oder wärst du lieber in einem anderen? Warum? => Beispiel: Einige Kinder hätten gerne die Möglichkeit, sich in eine stille Ecke zurückzuziehen, um zu lesen, denn in der Klasse ist zu viel Lärm, und es ist schwer, sich zu konzentrieren. Dann können sie fragen, ob man das umsetzen könnte => Beispiel: Man könnte eine ruhige Ecke einrichten, aber nicht für jedes Kind.

Das Schaubild der Schule sollte im Klassenraum bleiben, oder es wird ein Foto von dem Ergebnis gemacht, ausgedruckt und an die Kinder verteilt. Als Abschluss dieses Schrittes wird das Ergebnis besprochen und festgehalten, z. B.: „Nicht alle nutzen den Raum auf die gleiche Weise. Wie, das hängt von deiner Rolle und deinen Tätigkeiten ab. Es ist wichtig, die Schule so zu organisieren, dass alle dort arbeiten und lernen können. Das gilt auch für andere Orte.“

Mögliche Ergebnisse der Befragung

SCHRITT 2: INKLUSION

Auf der Grundlage der Befragung aus Schritt 1 werden die folgenden Punkte diskutiert:

1. Hat jeder einen Raum zum Arbeiten / zum Lernen, oder ist jemand ausgeschlossen?
2. Können behinderte Menschen in unserer Schule arbeiten oder am Unterricht teilnehmen?

Die Lehrkraft führt in das Arbeitsblatt ein „Sind an unserer Schule alle willkommen?" (s. u.) und bespricht mögliche Antworten auf die erste Frage, bevor die Kinder ihre Anwort eintragen. Die anderen Fragen können individuell beantwortet und dann zusammen besprochen werden, je nachdem, was die Kinder aufgeschrieben/gezeichnet haben. Ein abschließender Satz könnte lauten: „Ein Ort wie eine Schule kann für alle – auch für behinderte Menschen – mehr oder weniger gut organisiert sein."

SCHRITT 3: VERHÄLTNIS ZUR NATUR

In einem Klassengespräch bringen die Kinder zum Ausdruck, was sie an natürlicher Umgebung in oder in der Nähe der Schule mögen, und warum. Sie machen eine Zeichnung dazu in ihrem Arbeitsblatt unter der Frage „Ist unsere Schule umweltfreundlich?" Im zweiten Schritt kreuzen die Kinder einen der Vorschläge des Arbeitsblatts an (oder machen einen eigenen) und stellen sich vor, wo er in der Schule umgesetzt werden könnte (auf dem Hof oder auf einem ruhigen Platz hinter der Schule). Die Lehrkraft sollte eine Karte der Schule bereithalten. Ein abschließender Satz könnte lauten: „Natur gehört zu den Orten, wo ich lebe, und sie hat einen Einfluss darauf, wie ich mich dort fühle."

SCHRITT 4: SCHLUSSFOLGERUNG

Als Antwort auf die Einstiegsfrage: „Ist unsere Schule menschen- und umweltfreundlich oder können wir sie dazu machen?" sollte abschließend in der Klasse eine mögliche Antwort besprochen und festgehalten werden. Eine solche Antwort könnte sein: „In unserer Schule sind Menschen mit verschiedenen Bedürfnissen willkommen. Sie haben unterschiedliche Erwartungen und möchten den Raum der Schule entsprechend nutzen. Unsere Schule hat auch einige naturnahe Bereiche. Sie ist menschen- und umweltfreundlich, aber das könnte auch noch besser sein. Mögliche Maßnahmen wären z. B. der Bau eines Zugangs für Rollstühle am Haupteingang und ein kleiner Garten auf dem Spielgelände. Wir müssten die Schulleitung um Erlaubnis fragen und würden Hilfe von unseren Lehrerinnen und Lehrern brauchen, um das umzusetzen."

ARBEITSBLATT

Sind an unserer Schule alle willkommen?

Würden diese beiden Kinder an unserer Schule aufgenommen werden?

Falls nicht: Wie könnten wir das ermöglichen? Beschreibe oder zeichne eine mögliche Lösung.

Mit wem würdest du deine Idee besprechen, um sie umzusetzen?

Ist unsere Schule umweltfreundlich?

1. *Zeichne ein Stück Natur, das dir gefällt und das es in deiner Schule oder in der Nähe gibt.*

2. *Kreuze von den unten dargestellen naturnahen Beispielen eins an, das du gerne in deiner Schule hättest. Erkläre, warum du gerade dieses wählst, und mache einen Vorschlag, wo du es in deiner Schule gerne hättest. Falls du eine andere Idee hast, schreib sie auf oder zeichne sie in das leere Feld.*

Prärie mit wilden Blumen

Bienenstock

Vogelhäuschen

Einfache Karte von Schule und Schulgelände

Schulgarten

eigener Vorschlag

Quellen: http://tpe-smc-handicap.e-monsite.com/pages/c-l-integration-dans-le-milieu-scolaire-et-professionnel.html;
Blindes Mädchen https://www.pri.org/stories/2014-08-07/how-do-you-make-walking-easier-people-who-are-blind-put-submarine-tech-cane

3.2

Weiterentwicklung bestehender Lerneinheiten zu BNE-Beispielen

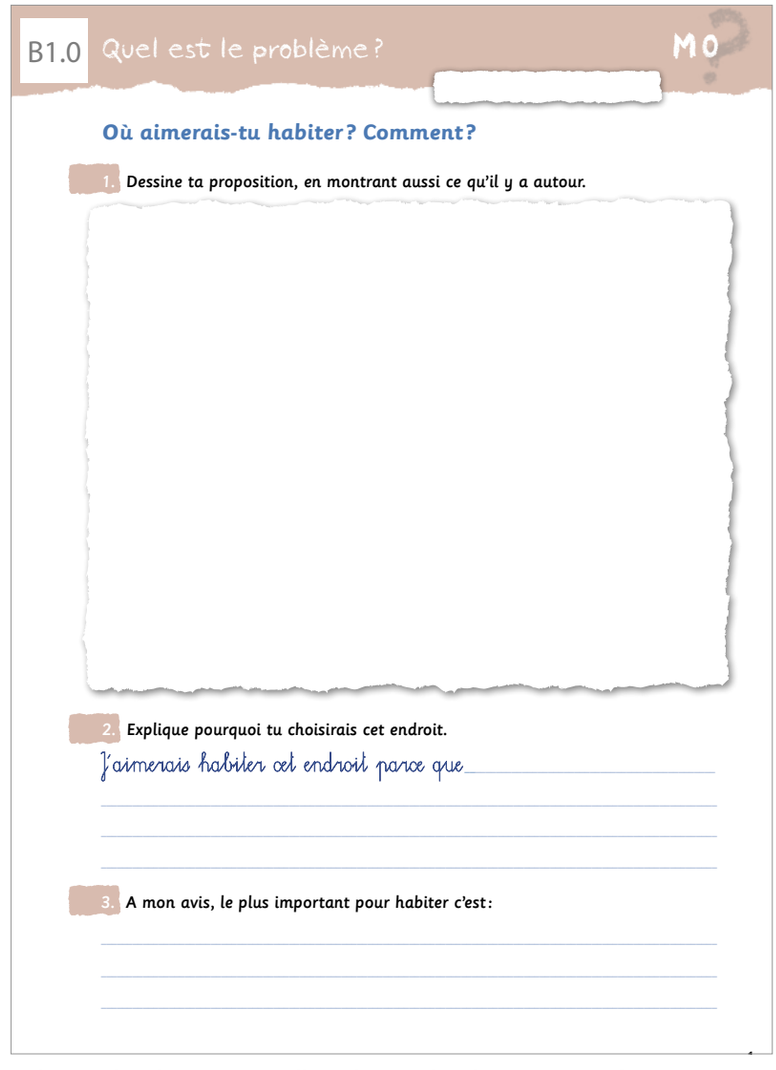
Beispiel 1 (Grundschule)

Die folgende Lerneinheit ist dem Kapitel „Wohnen und leben“ eines aktuellen Schulbuches entnommen[7], das BNE-Elemente integriert. Die erste Aufgabe ist eine Einführung mit den folgenden Schritten. Die Schülerinnen und Schüler werden aufgefordert:

1. ihren Traum-Lebensort auf die freie Fläche zu zeichnen. (Wo und wie würdest du gerne leben?)
2. zu erklären, warum sie gerne an diesem Ort leben würden.
3. zu sagen, was für sie das Wichtigste an diesem Ort ist.

Analyse

Dieses Arbeitsblatt hat das Ziel, die Sichtweisen der Kinder zu berücksichtigen. Es soll zeigen, was ihnen beim Wohnen wichtig ist (z. B. könnte ein Kind ein freistehendes Haus mit großem eingezäunten Garten zeichnen, ein anderes dagegen eine Wohnung und viele Kinder auf einem Spielplatz). Dadurch kann eine Verbindung zwischen diesen Einblicken und den verschiedenen Aspekten des später behandelten Themas hergestellt werden. Es wird hier nicht an Inhalten gearbeitet. Was die pädagogischen Grundsätze betrifft, so können die Kinder, wenn sie sich die verschiedenen Zeichnungen ansehen, über Werte nachdenken, welches Wohnen jemand „gut“ findet und was das mit Raum zu tun hat. Wenn klar wird, dass nicht jeder die gleichen Dinge wichtig findet, wird auch kritisches Denken angestoßen.


B1.0 Quel est le problème ? MO

Où aimerais-tu habiter ? Comment ?

1. Dessine ta proposition, en montrant aussi ce qu'il y a autour.

2. Explique pourquoi tu choisirais cet endroit.
J'aimerais habiter cet endroit parce que

3. A mon avis, le plus important pour habiter c'est :

Habiter. Fiches élèves. CIIP, Quelle: Habiter. Fiches élèves. CIIP, 2013b

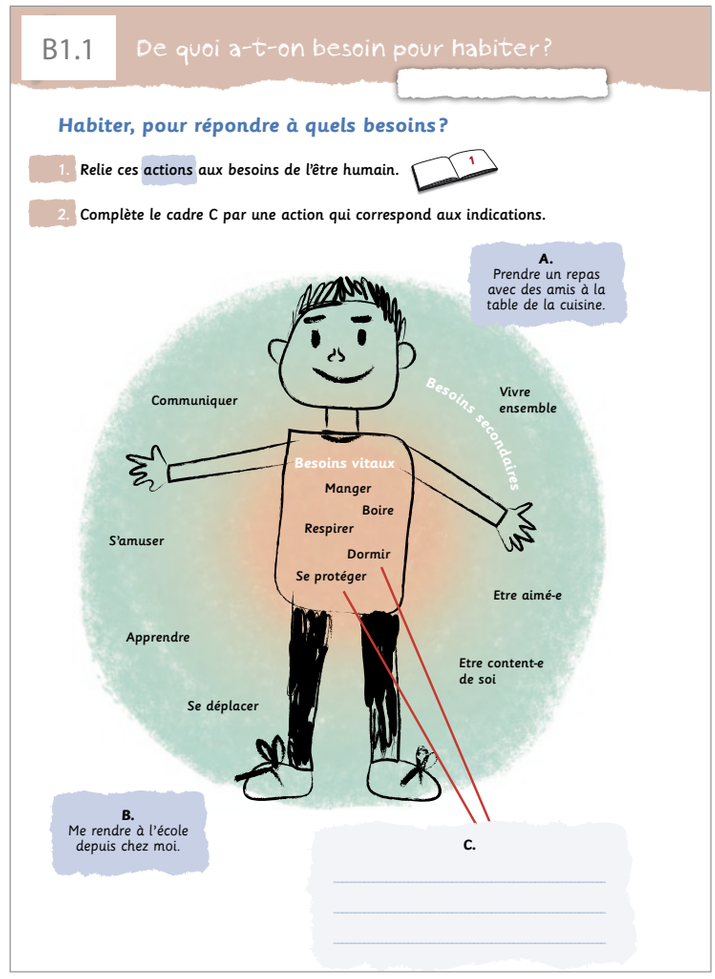
Hinweis: Diese Art von Arbeitsblatt mit viel Freiraum kann auch durch eine Anweisung im Schulbuch ersetzt und die Zeichnung auf einem separaten Blatt oder im Schülerheft gemacht werden.

Bei der nächsten Aufgabe geht es um den Unterschied zwischen existenziellen Bedürfnissen (im Zentrum der abgebildeten Person) und sekundären Bedürfnissen (um die Person herum) und darum, wie diese mit dem Raum in Beziehung stehen.

[7] Auszüge aus dem Schulbuch werden wie im Original dargestellt, Inhalte und Aufgaben im laufenden Text dieses Abschnitts auf Deutsch zusammengefasst bzw. wiedergegeben.

SCHRITT 1:

Die Kinder sollen Linien zwischen einer beschriebenen Situation und den dazugehörigen Bedürfnissen zeichnen (z. B. „mit Freunden zusammen in der Küche etwas essen“ wird verbunden mit „essen“ als Grundbedürfnis und „zusammen sein“ als Sekundärbedürfnis), oder sie sollen eine Situation zu vorgegebenen Bedürfnissen finden (Schutz und Schlaf als Grundbedürfnisse => „ein Schlafzimmer haben“). Es entsteht schnell eine Diskussion über den Unterschied zwischen Grundbedürfnissen und sekundären Bedürfnissen und über die manchmal unklare Grenze zwischen diesen beiden (je nach Situation kann wegrennen existenziell sein). Man kann erkennen, dass alle Menschen Grundbedürfnisse haben, aber dass den Sekundärbedürfnissen unterschiedliche Wichtigkeit eingeräumt wird. Sie können eine Verbindung zum vorherigen Arbeitsblatt herstellen und fragen, welche Bedürfnisse das „Traumhaus“ anspricht.



Quelle: CIIP, 2013a, S. 2

SCHRITT 2:

Es wird die Verbindung zur Kinderrechtskonvention der Vereinten Nationen hergestellt und gezeigt, dass einige der angesprochenen Bedürfnisse in Rechte umgesetzt wurden. Eine Unterkunft zu haben gehört dazu.

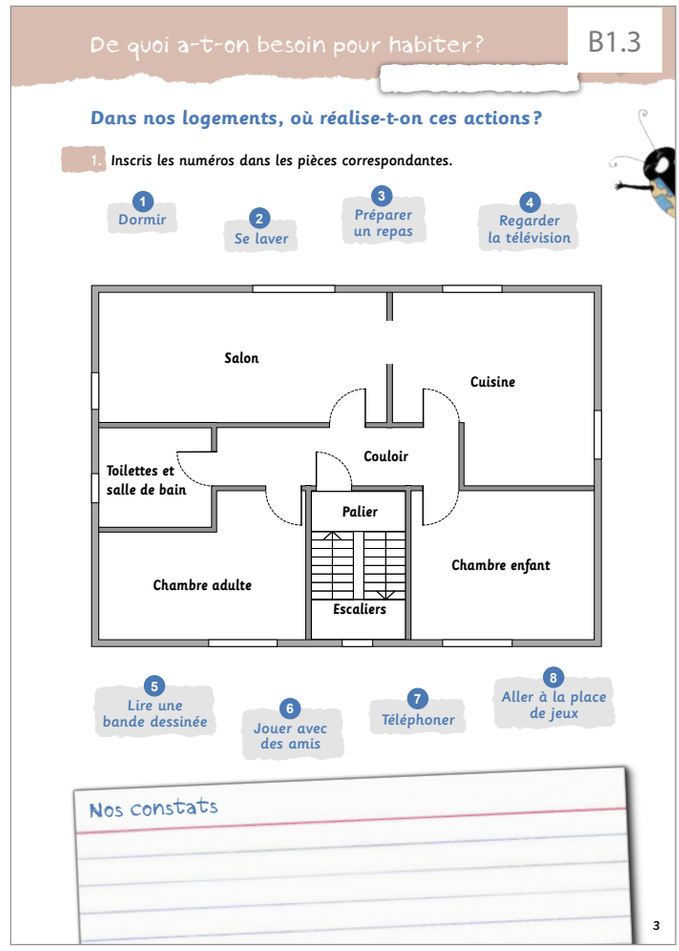
Quelle: CIIP, 2013a, S. 2

SCHRITT 3:

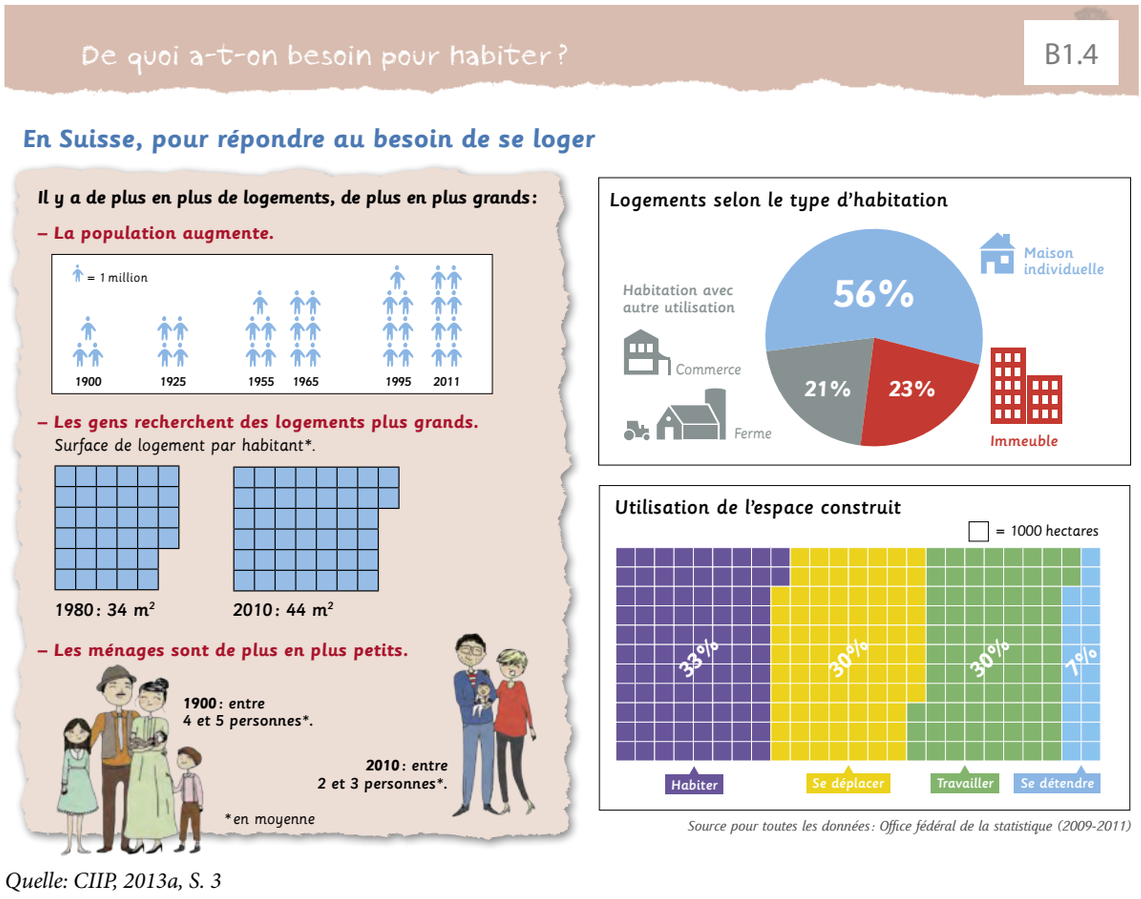
Bedürfnisse sind mit Zimmern in einem Haus verbunden. Schlussfolgerungen: Verschiedene Orte im Haus sind für unterschiedliche Bedürfnisse und haben deshalb verschiedene Funktionen. Wohnen hat mit vielen Bedürfnissen zu tun. Manchmal gibt es aber nur sehr wenig Raum, sodass am gleichen Ort fast alle Bedürfnisse erfüllt werden müssen.

SCHRITT 4:

Anhand verschiedener Grafiken werden Vergleiche für ein (europäisches) Land gemacht und Unterschiede sowie Entwicklungen sichtbar: wachsender Raumbedarf pro Person, die Anteile verschiedener Arten von Wohnhäusern und unterschiedlicher Formen, den Raum zu nutzen (Wohnen, Verkehr, Arbeiten, Freizeit).



Quelle: CIIP, 2013a, S. 3



Source pour toutes les données : Office fédéral de la statistique (2009-2011)

Quelle: CIIP, 2013a, S. 3

Analyse

Auf der inhaltlichen Ebene ist dieser Auszug hauptsächlich auf die handelnden Personen ausgerichtet, ihre Bedürfnisse, Sichtweisen und Werte sowie die Auswirkungen auf den Raum. Strukturen und Prozesse werden berücksichtigt, wenn die nationale Entwicklung der Bedürfnisse im Bereich Wohnen in den Blick kommt, was mit einem Wechsel in einen anderen Maßstab verbunden ist. Aspekte der Lokalisierung kommen ebenfalls ins Spiel, wenn untersucht wird, welcher Teil eines Hauses für welche Bedürfnisse genutzt wird. Was die pädagogischen Prinzipien betrifft, so spielt das „Nachdenken über Werte" eine wichtige Rolle, da Sekundärbedürfnisse für jeden von unterschiedlicher Bedeutung sind. Hier ist auch wieder „Kritisches Denken" gefordert, wenn unterschiedliche Bedürfnisse an den Raum gestellt werden.

Beitrag zur BNE und weitere mögliche Schritte

Die Reflexion über den Unterschied zwischen existenziellen und sekundären Bedürfnissen, über deren Raumwirkungen und die hinter den Sekundärbedürfnissen liegenden Werte ist ein wesentlicher Beitrag zur BNE, die sich mit den Grundbedürfnissen heutiger und zukünftiger Generationen auseinandersetzt. Die Parallele zu bestehenden Normen ist ebenso von Bedeutung, denn sie stellt eine Verbindung zwischen individuellen und gemeinschaftlichen Bedürfnissen her sowie zwischen vermeintlichen Bedürfnissen und Grundrechten.

Die Reflexion über den Unterschied zwischen existenziellen und sekundären Bedürfnissen, über deren Raumwirkungen und die hinter den Sekundärbedürfnissen liegenden Werte ist ein wesentlicher Beitrag zu BNE, die sich mit den Grundbedürfnissen heutiger und zukünftiger Generationen auseinandersetzt.

Weitere Verankerungsmöglichkeiten bietet der Fokus auf unterschiedliche räumliche Maßstäbe und die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt. Dadurch werden Elemente hinzugefügt, die mit globaler Mitverantwortung und Frieden verbunden sind und gleichzeitig potenzielle Interessenkonflikte zwischen individuellen Bedürfnissen und Umweltfragen thematisiert:

- Die Lehrkraft kann Bilder und Grundrisse der Häuser und Siedlungen von Kindern aus anderen Teilen der Welt einfügen. Die Schülerinnen und Schüler werden aufgefordert, darüber nachzudenken, ob in allen Illustrationen Grundbedürfnisse angesprochen werden, und welche Sekundärbedürfnisse sie identifizieren können. Die Lehrkraft vergleicht diese mit den von der Klasse in der Einführung angefertigten Zeichnungen.

- Die Lehrkraft fügt ein Bild von zwei bis drei Tieren in ihrem Lebensraum hinzu und lässt die Schülerinnen und Schüler einige von deren Bedürfnissen herausfinden.

- Die Lehrkraft fordert dazu auf, über konkurrierende Raumnutzungen für Grund- und Sekundärbedürfnisse nachzudenken. Die Fragen könnten lauten::
  - Würdest du einen Swimmingpool in deinem Garten haben wollen (Sekundärbedürfnis), wenn du wüsstest, dass ein Kind am anderen Ende der Straße kein Dach über dem Kopf hat (Grundbedürfnis)?
  - Hättest du lieber einen großen Garten, oder würdest du etwas Wald stehen lassen für die Füchse?

Es geht nicht darum zu moralisieren, sondern über die Spannungen zwischen existenziellen und sekundären Bedürfnissen nachzudenken, die im Raum miteinander konkurrieren. Es können Alternativen dazwischen diskutiert werden. Wenn z. B. alle Kinder im Viertel Zugang zum Swimmingpool hätten, wäre dann dessen Unterhaltung eher gerechtfertigt, wenn der Zugang zu Freizeitaktivitäten ein Kinderrecht wäre?

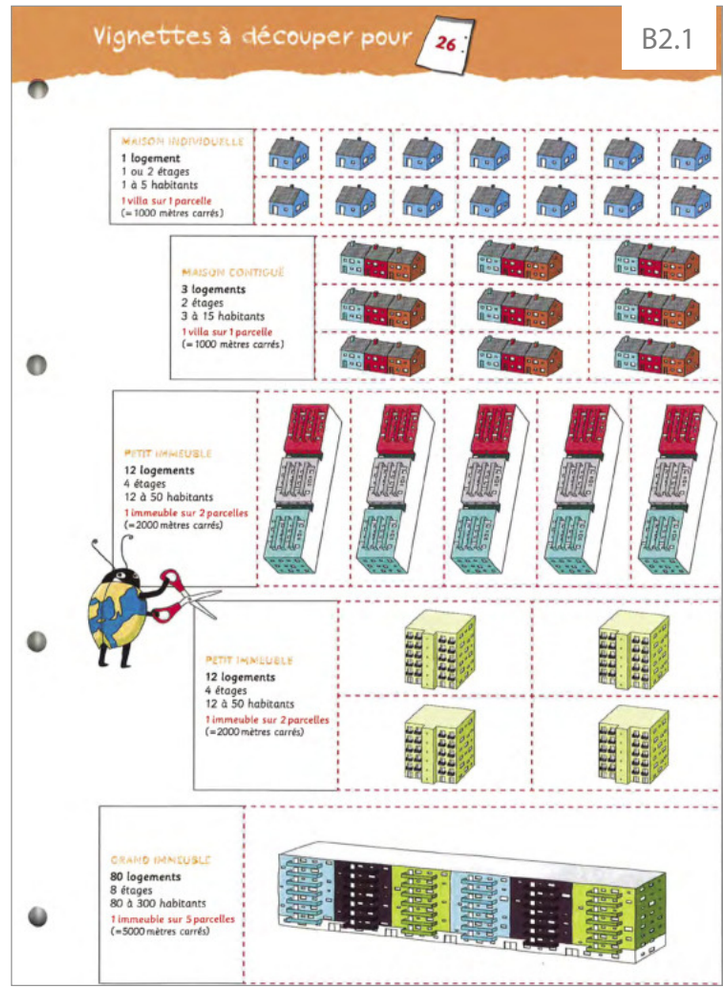
Beispiel 2 (Grundschule)

In diesem Teil des Kapitels geht es darum, dass Raum nicht grenzenlos ist. Das bedeutet, dass wir darüber nachdenken müssen, wie der Raum genutzt wird: Sollten wir ihn der Natur überlassen, landwirtschaftlich nutzen, industriell oder für einen Laden, als Parkplatz, Fußballplatz oder für Wohnungen? In dieser Aufgabe geht es um die unterschiedlichen Möglichkeiten, Raum für Wohnungen zu nutzen.

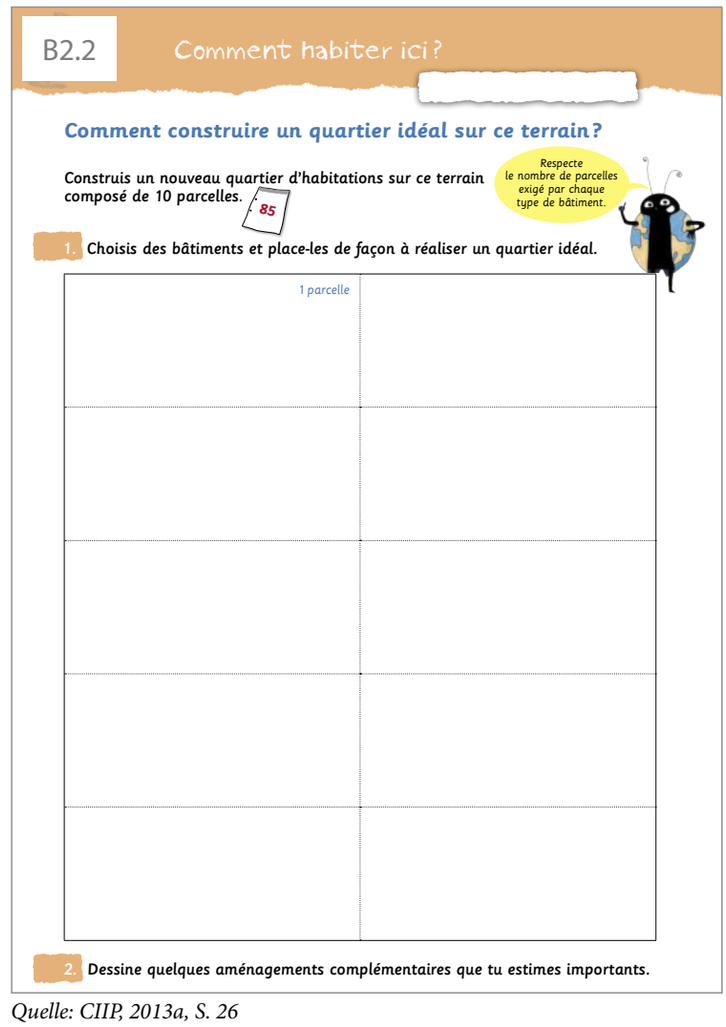
Im ersten Schritt sollen die Kinder Bilder unterschiedlicher Haustypen ausschneiden (siehe Blatt B2.1) und dann ein ideales Wohnviertel entwerfen. Dabei werden die Häuser nach eigener Wahl auf die freien Grundstücke gesetzt (siehe Blatt B2.1). Jeder Siedlungstyp enthält Informationen zur Anzahl der Bewohnerinnen und Bewohner, die dort leben können, sowie zur benötigten Baufläche (ein oder mehrere Rechtecke). Außerdem werden die Kinder gebeten, ein paar Straßen, Erholungsflächen, Läden einzuzeichnen, wobei sie selbst wählen. Danach zählen die Kinder die Anzahl der Menschen, die in ihrem Viertel leben können. Sie vergleichen ihr Viertel mit denen der anderen Kinder, um so die Anlage zu finden, in der die meisten Menschen wohnen können und in der die wenigsten wohnen können, abhängig vom Typ der zu bauenden Häuser. Sie werden auch aufgefordert, ihr Viertel mit den Vierteln aus dem Schulbuch zu vergleichen (siehe B2.3, S. 168) und den Begriff der Dichte anzuwenden. Als letzten Schritt untersuchen die Kinder die Vor- und Nachteile von drei Anlagen unterschiedlicher Dichte aus der Sicht verschiedener Bewohner. Hier kann eine Verbindung zum idealen Wohnviertel hergestellt werden, das die Kinder am Anfang gezeichnet haben: Sollte es in einem dicht besiedelten Gebiet liegen oder nicht?

Analyse

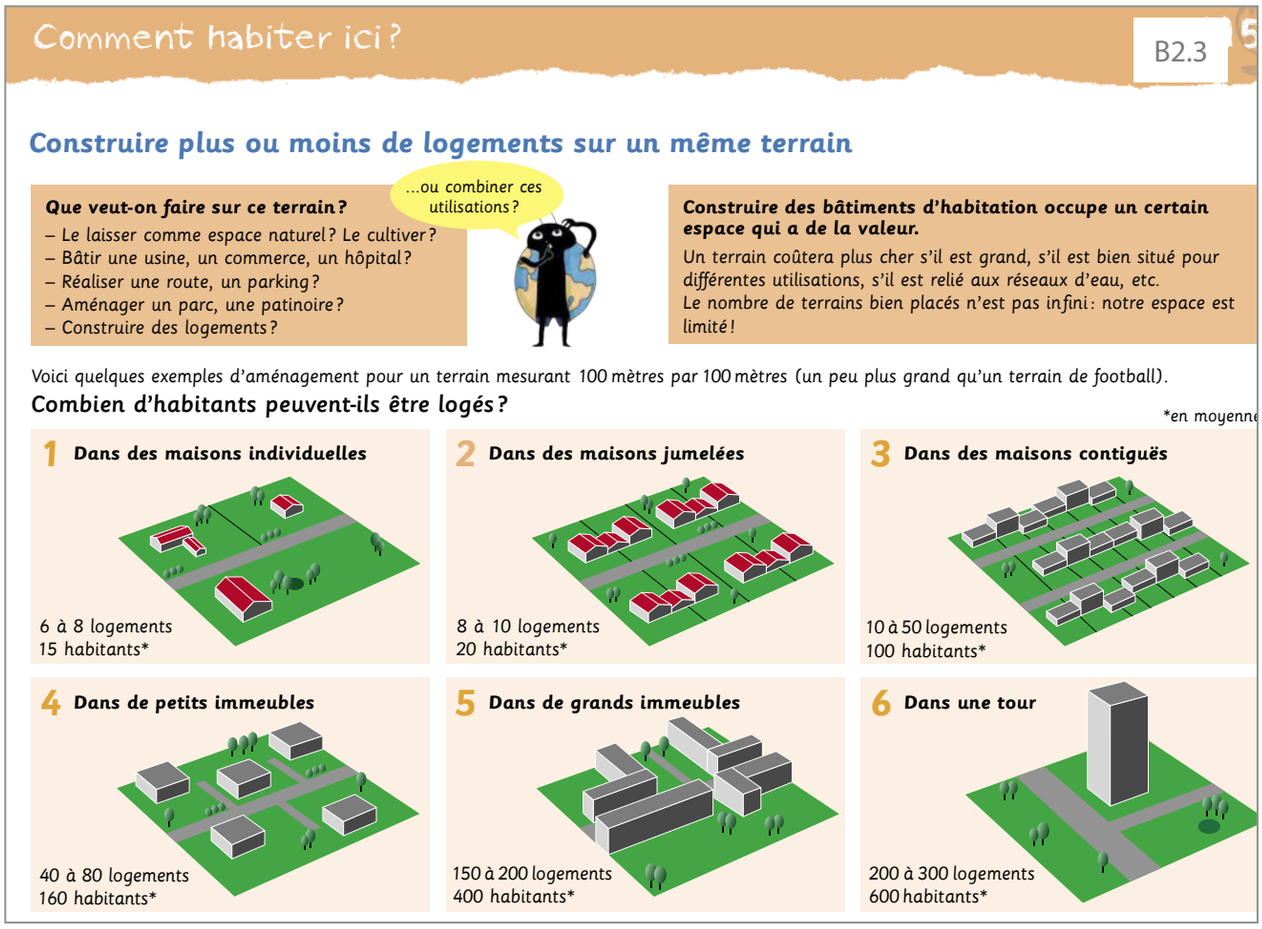
Auf der inhaltlichen Ebene konzentriert sich dieses Beispiel wieder auf die handelnden Personen und ihre unterschiedlichen Vorstellungen, ein Wohnviertel zu gestalten. Die Hauptidee ist, eine Vorstellung von Dichte für einen vorhandenen Raum einzuführen, der unterschiedlich geplant werden kann. Hinsichtlich der pädagogischen Prinzipien kann der Blick auf die unterschiedlichen Sichtweisen der Planerinnen und Planer und auf die damit verbundenen Raumwirkungen ein Nachdenken über Werte einleiten (individuelle oder gemeinschaftliche Lebensformen, Freiraum für Begrünung, Bedeutung von Freizeiteinrichtungen) und kritisches Denken fördern. Die Idee, ein Wohnviertel zu planen, spricht aber auch das Prinzip „Sich kreativ der Zukunft stellen“ an.



Quelle: CIIP, 2013a, S. 85



Quelle: CIIP, 2013a, S. 26



Quelle: CIIP, 2013a, S. 15

Beitrag zur BNE und weitere mögliche Schritte

Über die Grenzen eines Raums nachzudenken sowie über die Möglichkeiten seiner Nutzung, sind für BNE sehr interessante Aspekte. Sie regen dazu an, über die Belastbarkeit unseres Planeten nachzudenken. Um tiefer einzusteigen, wäre es wichtig, sich mit den Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt auseinderzusetzen:

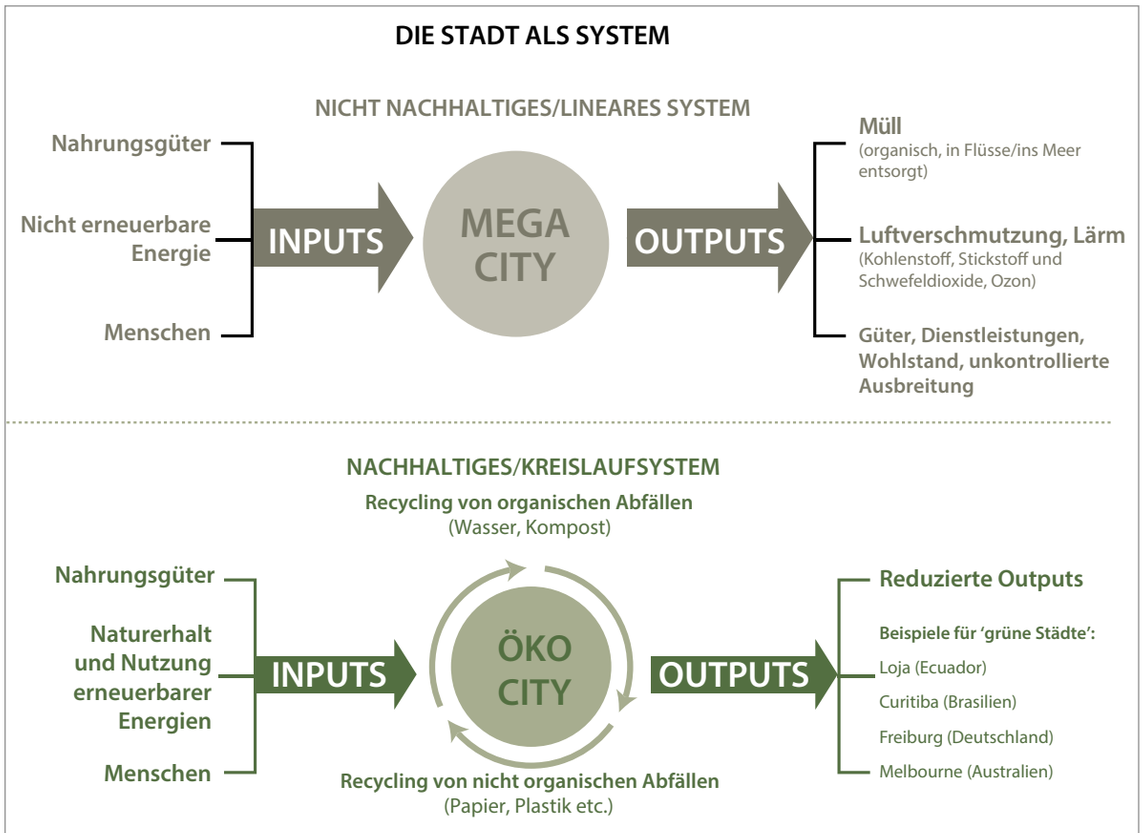
Über die Grenzen eines Raums nachzudenken und die Möglichkeiten seiner Nutzung, sind für BNE sehr interessante Aspekte. Sie regen dazu an, über die Belastbarkeit unseres Planeten nachzudenken.

- Die Lehrkraft fordert die Schülerinnen und Schüler zu einer Planung auf, bei der es darum geht, dass in diesem Gebiet möglichst viele Menschen wohnen, sodass andere Räume unberührt bleiben. Das muss unter Berücksichtigung der regionalen Kapazitäten hinsichtlich Wasserversorgung und Müllentsorgung geschehen. Es steht nur eine begrenzte Menge Wasser für die Versorgung einer begrenzten Zahl von Menschen zur Verfügung, ohne diese Ressource zu erschöpfen. Auch die Abfallentsorgungskapazitäten sind begrenzt und reichen nur für eine begrenzte Zahl von Menschen, wenn die Umwelt nicht geschädigt werden soll. Die Schülerinnen und Schüler können Entscheidungen zwischen zwei Grenzen treffen, wobei die eine einen behutsamen Umgang mit Ressourcen markiert (Grenze bei X Menschen, wenn mit Wasser sparsam umgegangen wird und wenig Müll entsteht) und die andere einen unbewussten Verbrauch der Ressourcen (Grenze bei Y Menschen, die Wasser verbrauchen als stünde es unbegrenzt zur Verfügung und die viel Müll erzeugen).

- Die Lehrkraft zeigt Fotos aus vier Klimagebieten und fragt die Schülerinnen und Schüler, ob angesichts der unterschiedlichen Umweltbedingungen die gleiche Bevölkerungsdichte überall sinnvoll wäre (die Belastbarkeit unterscheidet sich von Ort zu Ort).

- Die Lehrkraft fordert die Schülerinnen und Schüler auf, zwei Rechtecke ihrer Planung zu räumen, um die städtische Artenvielfalt zu fördern oder um eine Fläche unversiegelt zu belassen, damit sich das Grundwasser regenerieren kann. Die Schülerinnen und Schüler müssen dann entscheiden, welche Infrastruktur sie opfern sollen, und sie müssen die Auswirkungen davon auf ihr Wohnviertel einschätzen.

Für ältere Schülerinnen und Schüler wäre es interessant, sich Möglichkeiten der Ressourcennutzung in einer Stadt zu überlegen und herauszufinden, wie sich diese auf den Raum auswirken. Eine Abbildung wie die folgende könnte Ausgangspunkt für den Vorschlag von zwei Planungsmaßnahmen sein, die ein Kreislaufsystem fördern.



Solche Planungsvorschläge könnten sein:

- Plant Marktplätze, damit die Bewohnerinnen und Bewohner unverpackte Lebensmittel kaufen können und so der Müll und die Abhängigkeit von Transporten importierter Lebensmittel verringert werden.
- Baut eine lokale Müllverbrennungsanlage oder eine lokale Anlage zur organischen Methanerzeugung, mit der aus Müll Strom gewonnen werden kann.
- Gruppiert industrielle Aktivitäten, damit die Wärme, die eine Fabrik erzeugt, von einer anderen genutzt werden kann.
- Schafft eine Mischung aus den Raumfunktionen Wohnen, Arbeiten und Freizeit, um so die Entfernung dazwischen und den Verbrauch fossiler Treibstoffe für den Verkehr zu reduzieren.

Das Schulbuch kann Beispiele für solche Städte geben, die in einem vorausgehenden Schritt aus dieser Perspektive analysiert und identifiziert wurden.

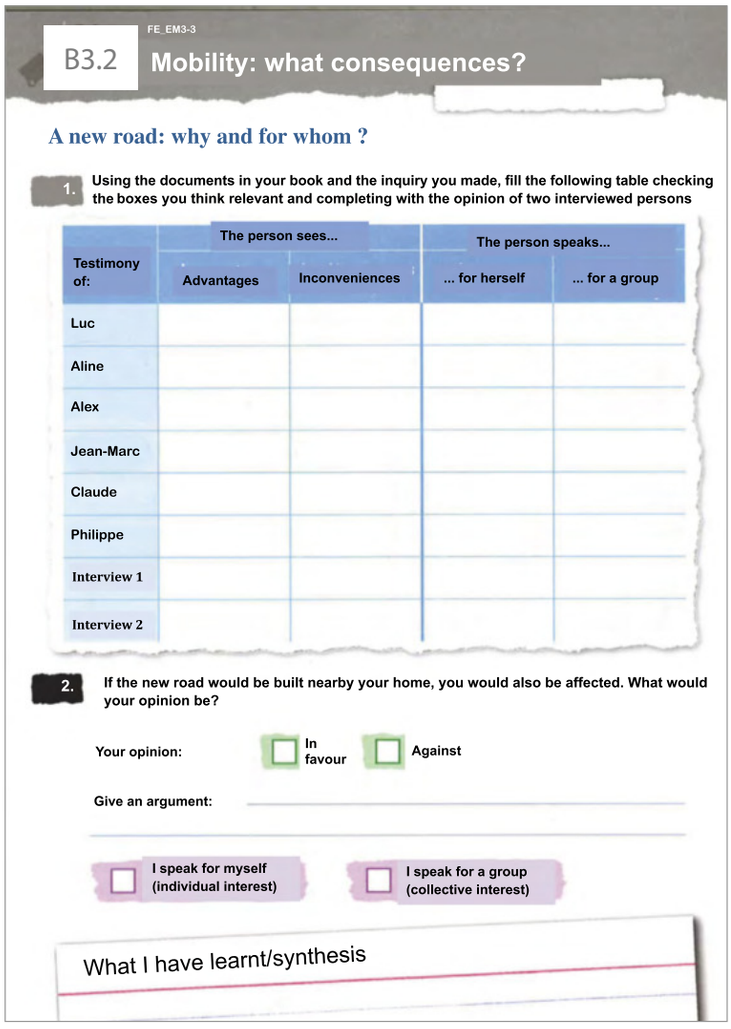
Abbildung 11: Modelle von Stadt-Systemen (Rogers, 1997)

Beispiel 3 (Klassenstufe 5/6)

Dieses Beispiel ist in ein Kapitel über Mobilität eingebettet. Es betrachtet die Ursachen (Arbeit, Freizeit) der Mobilität und die (Aus)Wirkungen (Ressourcenverbrauch, Kosten, Abgase, aber auch bessere Erreichbarkeit mancher Regionen und verstärkte wirtschaftliche Aktivitäten). Es beschreibt Pläne zum Bau einer neuen Straße, um den Verkehrsfluss zu verbessern und zu vermeiden, dass die Fahrzeuge durch ein Dorf fahren müssen. Die Auswirkungen der neuen Straße auf die verschiedenen Stakeholder werden mithilfe von Sprechblasen (siehe Blatt 3.1) untersucht. Sie reichen von positiven Wirkungen (Wirtschaftsentwicklung, mehr Tourismus, weniger Lärm und mehr Sicherheit im Dorf, bessere Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen) bis zu negativen (Lärmbelästigung der Anwohner, Auswirkungen auf die lokalen Ökosysteme und auf die Landschaft, Verlust guter landwirtschaftlicher Flächen, weniger Wirtschaftsaktivitäten im Dorf). Im ersten Schritt werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, die Stakeholder in Kategorien einzuteilen (Straßennutzer oder Bewohnerinnen und Bewohner der Region, die die Straße nicht benutzen). So kann erkannt werden, dass sich eine Straße auch auf die Menschen auswirkt, die sie nicht benötigen.

Im zweiten Schritt sollen die Lernenden Vorteile und Nachteile der neuen Staße benennen und

Quelle: CIIP, 2014a, S. 34



B3.2 FE_EM3-3

Mobility: what consequences?

A new road: why and for whom ?

1. Using the documents in your book and the inquiry you made, fill the following table checking the boxes you think relevant and completing with the opinion of two interviewed persons

Testimony of:	The person sees...		The person speaks...	
	Advantages	Inconveniences	... for herself	... for a group
Luc				
Aline				
Alex				
Jean-Marc				
Claude				
Philippe				
Interview 1				
Interview 2				

2. If the new road would be built nearby your home, you would also be affected. What would your opinion be?

Your opinion: ☐ In favour ☐ Against

Give an argument: _____

☐ I speak for myself (individual interest) ☐ I speak for a group (collective interest)

What I have learnt/synthesis

Quelle: CIIP, 2014a, S. 34

dabei alle vertretenen Interessen berücksichtigen und entscheiden, ob sie für sich selbst oder für eine größere Gruppe sprechen. Falls die neue Straße in der Gegend geplant ist, wo sich auch die Schule befindet, ist es möglich, das Arbeitsblatt (siehe Blatt B3.2) durch die Ergebnisse der in der Gemeinde durchgeführten Interviews zu ergänzen.

Dann werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, Stellung zu beziehen, zu begründen und zu sagen, ob es eine individuelle oder eine kollektive Sichtweise ist. Das Arbeitsblatt lässt Platz für eine Schlussfolgerung, z. B.: „Der Bau einer neuen Straße hat Vor- und Nachteile, abhängig von den Interessenlagen und den Auswirkungen auf die Umwelt."

Analyse

Auf der inhaltlichen Ebene liegt der Fokus dieses Ausschnitts hauptsächlich auf den Auswirkungen der Raumplanung auf die Stakeholder, unter Beachtung der Vielzahl von Perspektiven und der Spannung zwischen gemeinschaftlichem und individuellem Interesse. Indem an die Auswirkungen auf das Ökosystem und die Landschaft erinnert wird, kommen auch die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt in den Blick. Auf der Ebene der pädagogischen Prinzipien führt die Beachtung der möglichen Folgen von Raumplanung zur Auseinandersetzung mit Systemen. Die Vielfalt der Perspektiven sowie die Erwartung einer persönlichen Stellungnahme fördern kritisches Denken.

Beitrag zu BNE und weitere mögliche Schritte

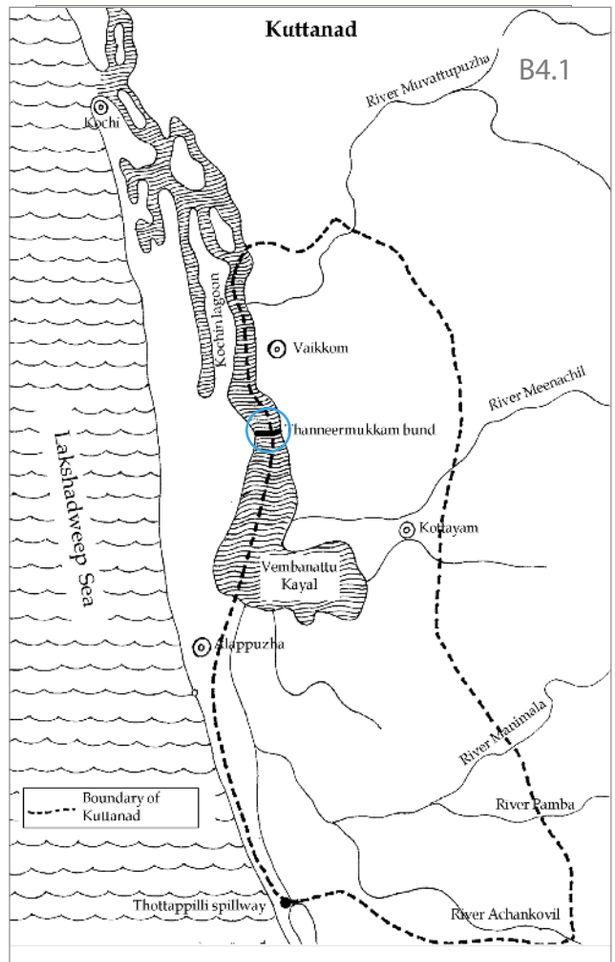
Dieses Beispiel trägt zur BNE bei, indem es die möglichen Auswirkungen eines Straßenneubaus und die Spannungen zwischen individuellen und kollektiven Interessen betrachtet und so die soziale Dimension in den Blick nimmt. Dass die Lernenden ihre eigene Meinung inmitten dieser Perspektivenvielfalt finden und zum Ausdruck bringen, entspricht der pädagogischen Absicht, kritisches Denken und Partizipation zu fördern – beides Kernanliegen der BNE. BNE kann in diesem Beispiel jedoch eine noch größere Rolle spielen, wenn Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt, unterschiedliche Maßstabsebenen sowie Strukturen und Prozesse berücksichtigt werden. Wenn kritisches Denken, die Auseinandersetzung mit Systemen und Sich kreativ der Zukunft stellen noch mehr in den Fokus gerückt werden, wird der Kern des Problems noch direkter im Sinne von Nachhaltiger Entwicklung und in einem gewissen Maß auch von Global Citizenship, d. h. globaler Mitverantwortung, angesprochen (siehe Abbildung 10: das Pyramiden-Modell).

- Zwei Sprechblasen könnten auf Batt B3.1 zu diesem Beispiel noch hinzugefügt werden: In einer könnte festgestellt werden, dass durch den Bau neuer Straßen oft auch der Verkehr zunimmt und deshalb das Problem nur kurzfristig gelöst wird. In der anderen könnte darauf hingewiesen werden, dass durch den damit verbundenen erhöhten CO_2-Ausstoß die Überflutungsrisiken in einem weit entfernten Küstendorf steigen werden.
- In einer Zusatzaufgabe könnten Alternativmaßnahmen zum Neubau einer Straße diskutiert werden: „Gibt es vielleicht andere Lösungen als den Bau einer neuen Straße?“
  - Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, um die Erreichbarkeit des Dorfes zu verbessern
  - Einrichtung einer Internet-Plattform, auf der Carsharing angeboten wird, um so die Zahl der täglich benutzten Autos zu reduzieren
  - Die Vielfalt der Flächennutzung verbessern, damit Wohnen, Arbeiten und Freizeit aufgrund von Nachbarschaftlagen gut erreichbar sind und die Notwendigkeit mit dem Auto zu fahren abnimmt
  - Engere Zusammenarbeit mit lokalen Erzeugern, um die Nahrungskette zu verkürzen und den Gütertransport zu reduzieren.

Die Schülerinnen und Schüler würden dann auf ihre ursprünglich formulierten Ansicht zurückkommen und erneut Stellung beziehen.

Beispiel 4 (Sekundarstufe I)

Die Aufgabe für Schülerinnen und Schüler der 8. Klasse kommt aus einem Schulbuchkapitel, in dem es um unterschiedliche Phänomene von Kuttanad geht, einer führenden Agrarregion am Vembanad-See im südindischen Kerala. Kuttanad ist eine Tieflandregion (unterhalb des Meeresspiegels). Der See ist von wichtigen Feuchtgebieten umgeben, die von überregionaler Bedeutung sind. Die Region wird in der Regenzeit jedes Jahr überflutet. In der Zeit davor, im Sommer, ist sie von Versalzung durch Meerwasser bedroht, das in den See eindringt. Durch die Überschwemmungen werden Schadstoffe auf natürliche Weise weggeschwemmt. Der erhöhte Salzgehalt begünstigt Fluss- und Meereskrabben sowie einige Fischarten. Durch diese beiden Faktoren wurde der Feldbau sehr erschwert, denn sie machen es notwendig, dass Wasser abgepumpt wird, damit etwas angebaut werden kann. Außerdem ist infolge des Wasserüberschusses der Anbau von Nassreis möglich. Das meiste Kulturland, das man heute sieht, wurde dem See über einen langen Zeitraum abgerungen, was zu einer beachtlichen Verkleinerung des Sees geführt hat.



Quelle: Social Science, Standard 8, Part 1. SCERT, Kerala, 2009

Der Staat hat einige größere technologische und chemische Eingriffe gefördert, um Kuttanad zu einer Region mit intensiver Landwirtschaft zu entwickeln. Dazu gehört die Einführung von Pumpanlagen (um Wasser abzupumpen) und der Einsatz von chemischen Düngemitteln und Pestiziden. Außerdem wurde zwischen dem See und dem Meer als Barriere ein Salzwasserwehr gebaut (auf der Karte als Thanneermukkam bund zu sehen) sowie ein Entlastungswehr zur Flutkontrolle. Diese Eingriffe, insbesondere die letzteren beiden, werden in diesem Schulbuchkapitel untersucht. Das Salzwasserwehr dämmt den Zufluss von Salzwasser in den See und das Entlastungswehr reduziert die Überflutung. Das ermöglicht den Bauern in Kuttanad eine zusätzliche Ernte in der trockenen Jahreszeit. Diese Maßnahmen haben aber auch zu einem Rückgang der Krabben, Fische und Muscheln geführt. Außerdem behindern sie die natürliche Ausschwemmung von Schadstoffen, die sich nun im See ansammeln und das Leben im Wasser beeinträchtigen. Die Anreicherung von Düngemitteln im Wasser des Sees hat zu einem übermäßigen Wachstum und einer Ausbreitung von Wasserpflanzen geführt. Diese behindern die Transporte auf dem Wasser und beeinträchtigen das tägliche Leben der Bewohnerinnen und Bewohner.

Die Lernenden werden aufgefordert:

- Stichworte zu folgenden Themen für eine Präsentation in der Klasse zusammenzustellen:
  - Eindringen von Salzwasser
  - Überflutungen
  - Fischerei
  - Fruchtbarkeit der Region
- und über die technologischen und chemischen Eingriffe nachzudenken (Bau von Pumpanlagen, Verwendung von chemischen Düngemitteln und Pestiziden, Bau eines Salzwasserwehrs und von Flutschutzanlagen) sowie über die Auswirkungen auf Natur und Mensch.

Analyse

Auf der inhaltlichen Ebene konzentriert sich dieses Beispiel auf die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Natur und richtet den Blick auf die ökologischen Schäden in einer Region, deren Naturraum nationale Bedeutung hat. Es zeigt, wie technische Anlagen und Chemikalien Auswirkungen auf das Ökosystem und dadurch auch auf die lokale Bevölkerung (die Fischer) haben. Gleichzeitig zeigt es die Bedeutung des Anstiegs landwirtschaftlicher Produktivität für eine andere Bevölkerungsgruppe (die Bauern). Dadurch kommen die verschiedenen Interessen und ihre Vertretungen sowie die Machtverhältnisse in den Blick (Konflikte zwischen Landbesitzern und landlosen Fischern oder zwischen dem Staat und den lokalen Gemeinschaften). Indirekt werden zwei Maßstabsebenen angesprochen, denn die Innovationen können aus staatlicher Sicht positiv bewertet werden, aber sie schaden bestimmten lokalen Gemeinschaften. Lokalisierung spielt ebenfalls eine Rolle, denn das Salzwasserwehr wirkt sich unterschiedlich auf die Südseite und die Nordseite des Sees aus. Auf der Ebene der pädagogischen Prinzipien setzen sich die Lernenden mit Systemen auseinander, wenn sie die positiven und negativen Auswirkungen technologischer Innovationen auf ein Gebiet und dessen Einwohner untersuchen. Kritisches Denken wird dadurch gefördert, dass die Lernenden mit verschiedenen Entwicklungen konfrontiert werden und auch negative Auswirkungen auf die lokale Artenvielfalt sowie auf die Fischer angesprochen werden. Durch die Untersuchung gegensätzlicher wirtschaftlicher Vorteile und sozial-ökologischer Risiken werden unterschiedliche Interessen und Werte sichtbar.

Beitrag zur BNE und weitere mögliche Schritte

Die Auswirkungen technologischer Maßnahmen zur Entwicklung der Wirtschaft auf Ökosysteme und Gemeinschaften sind ein wichtiges Nachhaltigkeitsthema. Um BNE noch tiefer in dieser Lerneinheit zu verankern, könnten die pädagogischen Grundsätze „Sich kreativ der Zukunft stellen", „Bindung und Verantwortungsbewusstsein" fördern sowie „Wissen erwerben" (in einem gewissen Maße auch „Partizipation") in den Blick gernommen werden, denn dem Schulbuch geht es um einen lokal-regionalen Kontext.

Die Schülerinnen und Schüler könnten die folgenden Aufgaben übernehmen:

- Führt eine Umfrage unter den Fischern am Südteil des Sees durch, um zu verstehen, wie sie mit der Situation umgehen, und um Lösungen zu finden, die den Erhalt der natürlichen Umwelt und die Interessen der Fischer berücksichtigen. Diskutiert die Ergebnisse der Umfrage in der Klasse und stellt Vergleiche an mit Ergebnissen aktueller Artikel oder Studien zum Thema *(zilient.org, 2017)*. Stellt eine Lösung vor, die es zulässt, dass die Fischer ein Auskommen haben und die Umwelt geschützt wird. Bezieht euch dabei auf unterschiedliche Quellen, wie z. B. eure Interviews und neuere Ver-

öffentlichungen. Möglicherweise sind weitere Nachweise nötig.

– Dadurch können die Schülerinnen und Schüler eine Verbindung zu lokalen Gemeinden herstellen, um deren Sichtweise besser zu verstehen. Das ist auch eine Möglichkeit zu erkennen, wie sich lokale Gemeinden für ihre Interessen einsetzen und dabei ihre natürliche Umwelt achten, d. h. sich Herausforderungen der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit stellen. Diese Arbeitsweise hat das Potenzial, bei der Erkundung positiver Interaktionenen zwischen Mensch und Umwelt Identifikation und Verantwortungsgefühl zu fördern, und ermutigt, an gesellschaftlichen Prozessen teilzunehmen. Es eröffnet Möglichkeiten, in der Zukunft an Lösungen der Nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

- Diskutiert mit verschiedenen Gruppen, wie z. B. mit Bauern und Fischern, was sie von der Option halten, das Salzwasserwehr außer Betrieb zu setzen. Diese Möglichkeit wird in Kerala oft diskutiert. Führt in der Klasse auf der Grundlage eurer Untersuchung eine Diskussion durch, um die unterschiedlichen Argumente für und gegen eine solche Aktion zu verstehen, und notiert die wesentlichen Erkenntnisse.

  – Diese Aufgabe ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, ihr Vorwissen zu nutzen, um sich die zukünftigen Auswirkungen eines Systemwandels vorzustellen. Es würde ihr Verständnis des Systems um den Vembanad-See vertiefen. Da diese umstrittene Maßnahme noch nicht durchgeführt wurde, wird die Debatte der Schülerinnen und Schüler parallel zu den anhaltenden Diskussionen in Wissenschaft und Gesellschaft laufen – eine Situation, in der sie sich regelmäßig befinden werden, wenn sie sich an Prozessen der Nachhaltigen Entwicklung beteiligen.

Beispiel 5 (Sekundarstufe II)

Bei dieser Aufgabe geht es vor allem um die Untersuchungsmethode, um zu zeigen, dass Untersuchungen ein wesentliches Merkmal der geographischen Bildung sind. Bei der Methode geht es um die Identifikation, Analyse und Lösung eines lokalen Umweltkonflikts. Das Schulbuch gibt den Lernenden die fünf folgenden Schritte für die Suche nach Informationen zum Aufbau von Wissen (in Dreier- oder Vierergruppen) und die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen vor:

- **Der Umweltkonflikt:** Suchen Sie mithilfe der lokalen Nachrichten nach einer Fallstudie (Blatt B5.0, Schritt 1).
- **Der Gegenstand des Konflikts:** Suchen Sie weitere Informationen zu diesem Konflikt (Zeitung, Fernsehen, Internet, Interview mit beteiligten Akteurinnen und Akteuren), um das Problem klarer zu erfassen (Blatt B5.0, Schritt 2).
- **Der Kipp-Punkt:** Identifizieren Sie bei Ihrem Studium der Ereignisse den Punkt, ab dem sich der Konflikt klar abzeichnet. Finden Sie heraus, was zu diesem Kipp-Punkt geführt hat (Blatt B5.0, Schritt 3).
- **Die Vielfalt der Akteurinnen und Akteure und Situationen:** Rekonstruieren Sie die Chronologie des Konflikts und die Rolle der unterschiedlichen Akteurinnen und Akteure in den verschiedenen Situationen (Blatt B5.0, Schritt 4).
- **Was ist zu tun?** Stellen Sie sich mögliche Lösungen auf der Grundlage Ihrer Analyse vor (Blatt B5.0, Schritt 5). Versuchen Sie dabei, den Konflikt nicht weiter zu verstärken (Blatt B5.0, Schritt 4).

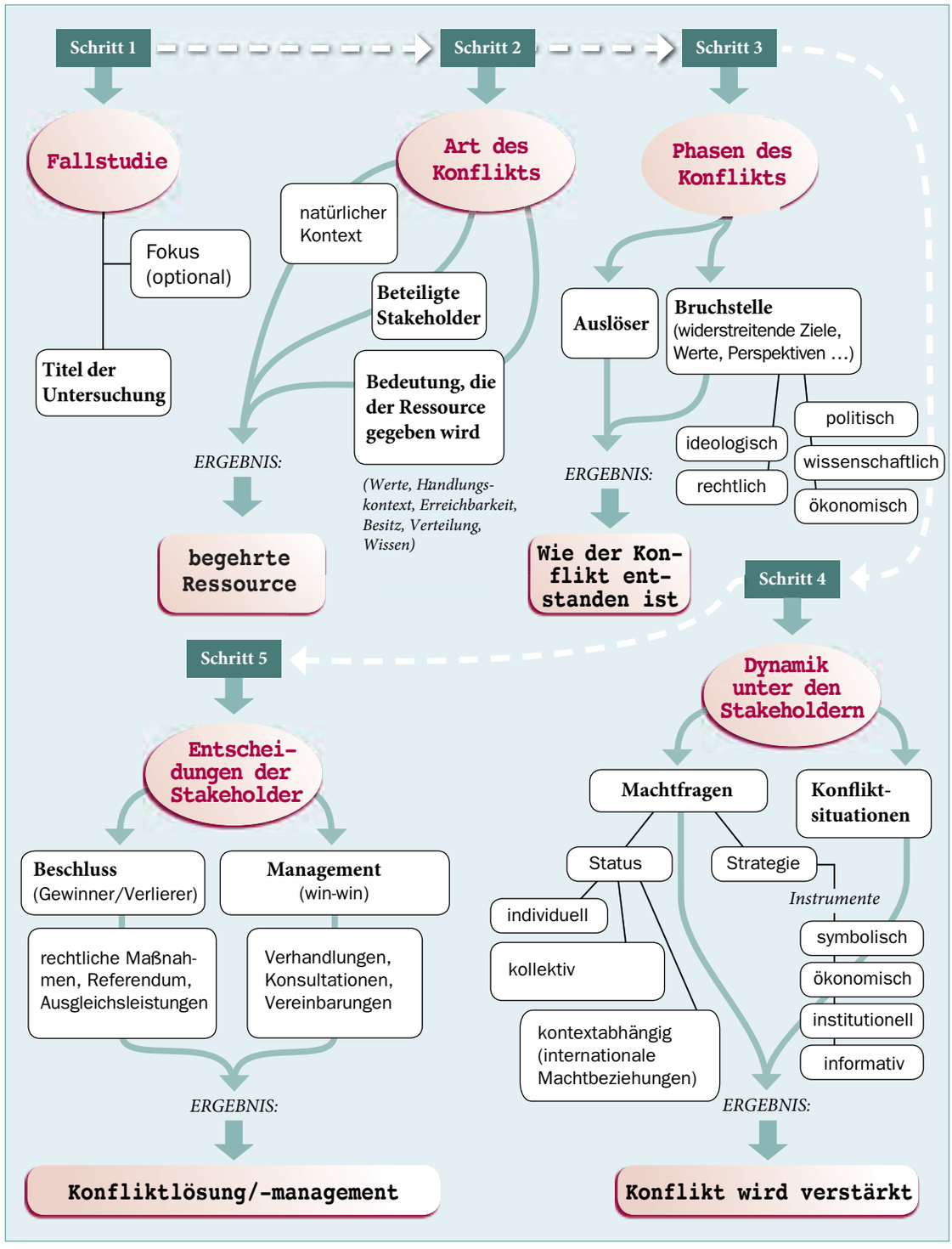
Analyse

Um welche Inhalte es in dieser Lerneinheit geht, hängt vom ausgewählten Konflikt ab, auf jeden Fall wird es sich um die Beziehungen zwischen Mensch und Umwelt handeln. Die Methode fördert einen genauen Blick auf die handelnden Personen und Interessenvertretungen und die mit ihnen verbundenen Machtfragen. Abhängig vom Konflikt können auch Lokalisierung, Strukturen und Prozesse oder Maßstabsebenen eine Rolle spielen. Die Aufgaben sind auf mehr oder weniger alle pädagogischen Prinzipien ausgerichtet:

B5.0

Schritte für die Analyse eines Umweltkonflikts

Fallanalyse
Untersuchungsschritte



Quelle: Progetto Geografia vol. 2, Calandra (2009), Erickson

Die Auseinandersetzung mit einem lokalen Thema stärkt Bindungen und das Verantwortungsgefühl. Der untersuchte Konflikt wird als komplexes System der Beziehungen zwischen Mensch und Natur erkannt. Die Analyse der beteiligten Personen und Interessenvertretungen und deren Machtausübung fördert kritisches Denken und das Nachdenken über Werte. Um zu Lösungen zu kommen, muss man sich der Zukunft kreativ stellen. Die Analyse der Konfliktlösungen und die Gruppenarbeit entsprechen der Idee der Zusammenarbeit und fördert Kommunikationsfähigkeiten. Die vorgegebene Methodik hilft beim Erwerb von vielfältig nutzbarem Wissen (Abbildung 3 und 7).

Da eine Methode im Schulbuch nur beschrieben werden kann, kommt bei ihrer Anwendung der Lehrkraft eine besonders wichtige Rolle zu. Sie bietet die notwendige Anleitung und kommentiert die Ergebnisse der Untersuchungen.

Beitrag zur BNE und weitere mögliche Schritte

Dieses Beispiel betrachtet einen Konflikt aus der Perspektive der Beziehungen zwischen Mensch und Umwelt und der Machtverhältnisse zwischen beteiligten Personen und Interessenvertretungen, deren unterschiedliche Bedürfnisse, Interessen und Weltsichten schnell zu Nachhaltigkeitskonflikten führen können. Das Unterrichtsbeispiel spricht viele Aspekte solcher Auseinandersetzungen an, wie die Werte, die einer Ressource zugeschrieben werden oder die Rechtslage in einer Konfliktsituation und führt in die Idee der Kipp-Punkte ein, die für BNE von grundsätzlicher Bedeutung ist. Die genaue Methode zur eigenständigen Sammlung und Analyse geographischer Fakten und der Hinweis auf die Komplexität eines Problems, sind weitere Beiträge zu BNE. Obwohl bereits zahlreiche BNE-Elemente berücksichtigt werden, wäre es möglich, dabei noch weiter zu gehen, indem:

- die vorgeschlagenen Lösungen an universellen ethischen Grundsätzen gemessen werden, wie sie in der *Erd-Charta* formuliert sind, um zu erkennen, inwieweit sie dem Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung entsprechen.
- der Kreis geschlossen wird durch die Untersuchung der möglichen Auswirkungen der Lösungen“ auf die natürliche Umwelt (Schritt 2).

Beispiel 6: Von Materialien zum BNE-Schulbuch (Sekundarstufe II)

Sprout: A Social Geography of Rajasthan (Sunny, 2006) ist ein Materialienbuch (mit sehr wenigen Aufgaben) zur Regionalgeographie. Der folgende Ausschnitt zur Desertifikation wurde untersucht und durch mögliche Aufgaben ergänzt.

Desertifikation und Gegenmaßnahmen

Desertifikation ist die Transformation von kultivierbarem Land in Wüsten. Sie kann auf natürliche Weise durch Klimaveränderungen erfolgen oder durch menschliche Eingriffe, wie unangepasste Landnutzung. Es kommt gleichzeitig zu einer Veränderung der Landschaft und der sozio-ökonomischen Strukturen. Das Space Application Centre in Ahmedabad berichtete, dass im Jahr 2009 66 Prozent der Fläche Rajasthans vom Prozess der Desertifikation betroffen waren. Für die Ausbreitung der Wüsten werden verschiedene Ursachen ausgemacht, u. a.:

1. **Bergbau:** Durch Bergbaumaßnahmen wird die schützende Walddecke entfernt. Das führt dazu, dass der Oberboden durch Wind und Wasser abgetragen wird, was schließlich zur Wüstenbildung führt.
2. **Landverbrauch der Städte:** Industrieabfälle, Verschmutzung und der Bau von Gebäuden und Straßen unterbrechen den natürlichen Abfluss des Wassers.
3. **Raubbau am Grundwasser:** Grundwasser wird häufig in einem Umfang genutzt, der die natürliche Regeneration weit übersteigt. Das verwandelt Wälder und landwirtschaftlich genutzte Flächen in Wüsten.
4. **Staunässe:** Der Indira-Ghandi-Kanal wurde unter anderem mit dem Ziel gebaut, die Wüstenausbreitung durch Bewässerungsmaßnahmen in den Griff zu bekommen. Die landwirtschaftliche Nutzfläche wurde vergrößert und viele Menschen erhielten Zugang zu Trinkwasser. Mit der Zeit hat jedoch ein Durchsickern von Wasser aus dem Kanal in vielen Gebieten zu Staunässe geführt. Gleichzeitig kam es zum Aufstieg von salzhaltigem Wasser, das es im tieferen Untergrund in weiten Teilen von Rajasthan gibt. Wenn Salzwasser an die Oberfläche tritt, können Pflanzen nicht mehr wachsen, was zu Desertifikation führt.

Seit der Gründung der Desert Afforestation Research Station (Forschungsstation zur Wiederaufforstung in Wüsten) in Jodhpur im Jahr 1952 werden Ausgleichsmaßnahmen getroffen. Man bemüht

sich, Bäume zu pflanzen und Dünen zu befestigen. Bäume schützen gegen Bodenerosion durch Wind und Regen, verbessern den Nährstoffgehalt der Böden und erhöhen die Luftfeuchtigkeit durch Verdunstung und Transpiration. Die Dünenwanderungen durch Pflanzen zu stoppen hilft bei der Kontrolle der Wüstenausbreitung.

Gleichzeitig werden immer mehr Stimmen laut, die darauf hinweisen, dass in Rajasthan durch zahlreiche traditionelle Maßnahmen die Randgebiete von Wüsten geschützt wurden. So gibt es traditionelle Verfahren, wie den Bau der Wassernutzungssystemen Kuis und Kunds,[8] durch die Grund- oder Regenwasser in kleinen Mengen gesammelt und vor schnellem Verdunsten geschützt wird. Solche Möglichkeiten des Zugangs zu Trinkwasser existieren in Gebieten, die nicht dicht besiedelt sind. Sie wurden vernachlässigt, als Leitungswassersysteme und Kanäle gebaut wurden *(Sunny, 2014, S. 127–128)*.

Analyse

Bei den Inhalten geht es um die Beziehungen zwischen Mensch und Umwelt, in diesem Fall um die Auswirkungen menschlicher Maßnahmen auf die Wüstenbildung. Es wird gezeigt, dass es dabei um viele ursächliche Faktoren geht (die auch multifaktorielle Lösungen verlangen) und um ein System mit vernetzten Subsystemen. In dem Forschungsgebiet kann man auch sonst verbreitete Strukturen und Prozesse beobachten, wie das übermäßige Fördern von Grundwasser. Gleichzeitig unterscheiden sich die Ursachen der Desertifikation in den verschiedenen Gebieten ihres Auftretens (Entwaldung, Staunässe). Das bedeutet, dass Lokalisierung eine Rolle spielt. Da es zu den Materialien keine Aufgaben gibt, werden auch keine pädagogischen Arbeitsformen angesprochen. Die Art des Inhalts bereitet allerdings auf die Auseinandersetzung mit Systemen vor.

[8] Kuis und Kunds sind unterirdische Brunnen. Kuis sammeln Grundwasser oder Sickerwasser; Kunds werden durch eine Regenwasser-Sammelanlage an der Oberfläche gespeist.

Mögliche Aufgaben

Eine einfache Aufgabenreihe, die auf zu beantwortenden Fragen aufbaut, ermöglicht einen weiteren Schritt der Verankerung von BNE. Bei diesen Aufgaben liegt der Schwerpunkt auf grundlegenden pädgogischen Arbeitsformen: Auseinandersetzung mit Systemen, kritisches Denken, sich kreativ der Zukunft stellen und auf dem Erwerb von Wissen. Sie integrieren auch den Umgang mit unterschiedlichen Maßstabsebenen.

Leitfragen könnten sein:

- Glauben Sie, dass es ausreicht, Bäume zu pflanzen und Dünen zu befestigen, um der Wüstenbildung in Rajasthan zu begegnen? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Nehmen Sie die Ursachen der Desertifikation genauer in den Blick und:
  - finden Sie eine weitere Maßnahme, die man durchführen könnte.
  - vergleichen Sie diese mit der, die Ihr Nachbar vorschlägt. Klären Sie, wie durch Ihre Maßnahmen die Wüstenausbreitung bekämpft wird, und diskutieren Sie, ob sie vielleicht auch negative Auswirkungen haben können (z. B. Einkommensrückgänge einer Personengruppe).
  - wählen Sie auf der Grundlage Ihrer Diskussion eine Maßnahme aus. Präsentieren Sie diese in der Klasse und erklären Sie die Gründe für Ihre Wahl: wie durch diese Maßnahme die Wüstenbildung bekämpft wird und welche negativen Auswirkungen sie haben könnte. Sobald Ihre Lehrerin bzw. Ihr Lehrer die gemeinsame Auswertung der Vorschläge beendet hat, notieren Sie sich einige der in der Klasse präsentierten Maßnahmen in einer Tabelle:

Maßnahme	Wie kann dadurch die Wüstenbildung bekämpft werden?	Mögliche negative Auswirkungen

- Desertifikation ist auch mit der Tatsache verbunden, dass sich das Klima weltweit ändert. Gibt es etwas, das getan werden könnte, um die Auswirkungen des globalen Klimawandels in Rajasthan abzuschwächen? Würden Maßnahmen helfen, die nur in Rajasthan getroffen werden?[9]
- Welche Schlussfolgerung können Sie aus all dem ziehen? Schreiben Sie einen zusammenfassenden Kurztext. (Beispiel für ein Handbuch: „Desertifikation hat viele Ursachen und zahlreiche Maßnahmen sind sowohl auf der lokalen als auch auf der globalen Ebene nötig, um effektiv dagegen vorzugehen. Einige Maßnahmen haben für bestimmte Menschen negative Auswirkungen, was berücksichtigt werden muss.“)
- Finden Sie heraus, ob Desertifikation in Ihrer Region ein Problem ist. Was sind die Ursachen und welche Maßnahmen wurden in diesem Fall ergriffen oder hätten entwickelt werden können. Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit dem, was Sie gerade gelernt haben.

[9] Diese Fragen setzen voraus, dass sich die Schülerinnen und Schüler bereits mit dem Klimawandel beschäftigt haben.

4.0

Literaturverzeichnis

So nicht anders vermerkt, stammen alle Übersetzungen von Zitaten ins Deutsche von Thomas Stukenberg und Jörg-Robert Schreiber.

AtKisson (o. J.) *Get Accelerator Lite.* Abgerufen am 10. Dezember 2018 von http://atkisson.com/acceleratorlite/

Audigier, F. (2011). *Education en vue du développement durable et didactiques.* In Audigier, F., Fink, N., Freudiger, N. & Haeberli, P. (Hrsg.) *L'éducation en vue du développement durable: sciences sociales et élèves en débats* (Les Cahiers de la Section des Sciences de l'Education nº 130, S. 47–71). Geneva: University of Geneva.

Bonnett, A. (2008) *What is Geography?* Sage, London, New Delhi and Thousand Oaks, CA.

Brooks, C. (2013). *How do we understand conceptual development in school geography?*. In Lambert, D. & Jones, M. (Hrsg.) *Debates in geography education (S. 75–88).* Abingdon: Routledge.

Calandra, L. (2009). *Progetto geografia* – vol 2. Trento: Erickson.

Compass Education (o. J.). Abgerufen am 10. Dezember 2018 von http://www.compasseducation.org/

Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique de la Suisse Romande et du Tessin (CIIP) (2013a) *Habiter* (Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique de 5e, livre et fiches de l'élève). Neuchâtel: CIIP.

Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique de la Suisse Romande et du Tessin (CIIP) (2013b). Evtl 2013b? *Géographie, histoire, sciences de la nature* (guide de l'enseignant), Neuchâtel: CIIP

Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique de la Suisse Romande et du Tessin (CIIP) (2014a). *Mon canton, un espace … pour se déplacer, s'approvisionner et se divertir* (6e, livre et fiches de l'élève). Neuchâtel: CIIP.

Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique de la Suisse Romande et du Tessin (CIIP) (2014b). *Memento*, 5 e-6e, Neuchâtel: CIIP.

Cosgrove, D. E. & Daniel, S. (1988). *The iconography of landscape*. Cambridge: Cambridge University Press.

Dalby, S. (1991). *Critical geopolitics. Discourse, difference & dissent. Environment and Planning D: Society and Space* (9 (3), S. 261–283). ORT: VERLAG.

Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG) (Hrsg.) (2007). *Educational Standards in Geography for the Intermediate School Certificate*. Berlin: DGfG.

Deutsche Gesellschaft für Geographie (Hrsg.) (2012). *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss mit Aufgabenbeispielen*. Bonn: DGfG.

English Development Education Association (DEA) (2004) *Geography: the Global Dimension.* London: DEA. Online abgerufen am 10. Dezember 2018: https://think-global.org.uk/wp-content/uploads/dea/documents/dea_geography_gd.pdf

Fabre, M. (2014). *Les 'Educations à …': problématisation et prudence. In Education et Socialisation* (36, dossier 1). Online abgerufen am 11. Dezember 2018 *http://edso.revues.org/875*

Firth, R. (2011). *Debates about knowledge and the curriculum: some implications for geography education?* In Butt, G. (Hrsg.) *Geography, education and the future* (S. 141–164). London: Continuum International Publishing Group.

Frémont A. (2005). *Aimez-vous la géographie?* Paris: Flammarion.

Geographical Association (2009). *Geography: a different view*. Sheffield: Geographical Association.

Geographical Association (2012). *Thinking geographically*. Sheffield: Geographical Association.

Goodman, M. (1997). *Systems thinking: what, why, when, where, and how? In The Systems Thinkers* (8 (2), S. 6–7). Online abgerufen am 11.12.2018 *http://www.appliedsystemsthinking.com/supporting_documents/Intro4WsandHow.pdf*

Government of Kerala, Department of Education (2009). *Social Science, Standard 8, Part 1*. Trivandrum: Government of Kerala.

Harvey, D. (1973). *Social justice and the city*. London: Edward Arnold.

Hartshorne, R. (1959). *Perspective on the nature of geography*. Chicago: Association of American Geographers.

Haubrig, H. (2007). *Geography education for sustainable development.* In Reinfried, S., Schleicher, Y. & Rempfler, A. (Hrsg.) *Geographical Views on Education for Sustainable Development. Lucerne Symposium Proceedings, 29.–31. Juli 2007*. Luzern: IGU.

Hertig, P. (forthcoming, 2011). *Didactique de la géographie et formation initiale des enseignants spécialistes.* Lausanne: Institut de géographie de l'Université

Hertig, P. (2012). *Didactique de la géographie et formation initiale des enseignants spécialistes. Conception et première évaluation du nouveau dispositif de formation initiale des enseignants de géographie du Secondaire supérieur à la HEP Vaud. In Géovisions* (no 39). Lausanne: Institut de géographie de l'Université.

Holloway S. & Valentine G. (Hrsg.) (2000). *Children's geographies: living, playing, learning and transforming everyday worlds*. Abingdon: Routledge.

Hubbard, P. (2005). *Space/place. Cultural geography: a critical dictionary of key concepts* (S. 41-48). New York: I. B. Tauris.

Huckle J. (1997). *Towards a critical school geography.* In Tilbury D. & Williams M. (Hrsg.) *Teaching and learning geography* (S. 241–253). London: Routledge.

International Geographical Union – Commission on Geographical Education (IGU-CGE) (1992). *International Charter on Geographical Education*. Online abgerufen am 11. Dezember 2018 *www.igu-cge.org/charter-translations/1.%20English.pdf*

International Geographical Union – Commission on Geographical Education (IGU-CGE) (2016). *International Charter on Geographical Education*. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *http://www.igu-cge.org/Charters-pdf/2016/IGU_2016_def.pdf*

International Geographical Union (IGU) (2007). *Lucerne Declaration on Geographical Education for Sustainable Development*. Online abgerufen am 11. Dezember 2018 *www.igu-cge.org/Charters-pdf/LucerneDeclaration.pdf*

Jackson, P. (2006). *Thinking geographically.* In Geography (91 (3), S. 99–204). ORT: VERLAG.

Kyburz-Graber, R., Nagel, U. & Odermatt F. (Hrsg.) (2010). *Handeln statt hoffen: Materialien zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung für die Sekundarstufe I*. Zug: Klett und Balmer Verlag.

Kyburz-Graber, R., Nagel, U. & Gingins, F. (Hrsg.) (2013). *Demain en main: enseigner le développement durable*. Le Mont-sur-Lausanne: LEP.

Lambert, D. (2004). *Geography*. in White, J. (Hrsg.) *Rethinking the school curriculum; values, aims and purposes* (S. 75.86). Abingdon: Routledge.

Lambert, D. (2011). *Reviewing the case for geography, and the knowledge turn in the English National Curriculum. In The Curriculum Journal* (22 (2), S. 243–264). ORT: VERLAG.

Lotz-Sisitka, H., Wals, A. E. J., Kronlid, D. & McGarry, D. (2015). *Transformative, transgressive social learning: Rethinking higher education pedagogy in times of systemic global dysfunction. In Current Opinion in Environmental Sustainability* (vol. 16, S. 73–80). ORT: VERLAG.

Lotz-Sisitka et al. (2015). *Transformative, transgressive social learning: Rethinking higher education pedagogy in times of systemic global dysfunction. In HYPERLINK "journal/1877-3435_Current_Opinion_in_Environmental_Sustainability"Current Opinion in Environmental Sustainability* (16): S. 73-80. Elsevier: Amsterdam

Massey D. (1994a) *A global sense of place.* In Massey D. (Hrsg.) *Space, place and gender*, Minneapolis: University of Minnesota Press.

Massey D. (1994b). *A place called home?* In Massey D. (Hrsg.) *Space, place and gender* (S. 157–173). Minneapolis: University of Minnesota Press.

Mathews, J.A. & Herbert, D.T.: G*eography: A Very Short Introduction.* Oxford: Oxford University Press.

Maud, A. (2015). *What is powerful knowledge and can it be found in the Australian geography curriculum? In Geographical Education* (28, S. 18-26). ORT: VERLAG.

Ministry of Education Singapore (2016). *Geography Syllabus, lower secondary, express course, normal (academic) course*. Online abgerufen am 11. Dezember 2018 *www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/humanities/files/2014-geography-%28lower-secondary%29-syllabuses.pdf*

Morgan, J. (2012). *Teaching secondary geography as if the planet matters*. Abingdon: Routledge.

Morgan, J. (2013). *What do we mean by thinking geographically?* In Lambert, D. & Jones, M. (Hrsg.) *Debates in geography education* (S. 273-281). Abingdon: Routledge.

Ó Tuathail, G. (1996). *Critical geopolitics*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Pache, A. & Hertig, P. (im Druck) *La situation de problématisation traitée dans le cadre de focus groups. Un dispositif permettant de développer des compétences en EDD. In Formation et Pratiques d'Enseignement en Questions* (no. 22). Neuchâtel: CDHEP.

Pellaud, F. (2011). *Pour une education au développement durable*. Versailles: Editions Quæ.

Rawding, C. (2013). *How does geography adapt to changing times?* In Lambert, D. & Jones, M. (Hrsg.) *Debates in geography education* (S. 282–290). Abingdon: Routledge.

Reinfried, S. & Hertig, P. (2011). *Geographical education: how human-environment-society processes work*. In UNESCO-EOLSS Joint Committee (Hrsg.) *Geography in encyclopedia of life support systems (EOLSS)*. Oxford: EOLSS Publisher.

Rempfler, A. & Uphues, R. (2012). *System competence in geography education – development of competence models, diagnosing pupils' achievement. European Journal of Geography* (3 (1), S. 6-22). ORT: VERLAG.

Retaillé, D. (2000). *Penser le monde.* In Lévy, J. & Lussault, M. (Hrsg.) *Logiques de l'Espace et Esprit des Lieux*. *Géographies à Cerisy* Paris: Belin.

Rieß, W. & Mischo, C. (2010). *Promoting systems thinking through biology lessons. International Journal of Science Education,* 32 (6), 705-725

Rogers, R. (1997). *Cities for a small planet.* London: Faber & Faber.

Rost, J., et al (2003): *Kompetenzmodelle einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Praxis der Naturwissenschaften. Chemie in der Schule* 52, 8, S. 10-15, Aulis Verlag: Hallbergmoos

Schaefer, F. (1953). *'Exceptionalism in geography: a methodological examination*. *In Annals of the Association of American Geographers* (43 (3), S. 226–249). ORT: VERLAG.

Smith, M. (2013). *How does education for sustainable development relate to geography education?* In Lambert, D. & Jones, M. (Hrsg.) *Debates in geography education* (S. 257–269). Abingdon: Routledge.

Soltman, J. P. (2006). *Turning points in geographic education.* In Lidstone, J. & William, M. (Hrsg.) *Changing education in a changing world. Past experience, current trends and future challenges*. Dordrecht: Springer.

Sunny, Y. (2006). *Analysing current practices in geography education. In Economic and Political Weekly* (41 (3), S. 270–278). ORT: VERLAG.

Sunny, Y. (2014). *Sprout: a social geography of Rajasthan*, Bhopal: Eklavya Publications.

Swedish International Centre of Education for Sustainable Development (SWEDESD) (2012) *The Parts The Whole. A Holistic Approach to Environmental and Sustainability Education*. Visby: SWEDESD. Online abgerufen am 10. Dezember 2018 *https://lun.gu.se/digitalAssets/1451/1451398_the-parts-and-the-whole.-worksheets.pdf*

Taylor, L. (2008): K*ey Concepts and medium term planning. In: Teaching Geography* 33, Heft 2, S. 50–54. New York: Guilford Press.

Thémines, J.-F. (2006). *Enseigner la géographie: un métier qui s'apprend*. Paris: Hachette.

Tuan, Y.-F. (1974). *Topophilia: a study of environmental perception, attitudes and values*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Tuan Y.-F. (1975). *Place: an experiential perspective. In Geographical Review* (65 (2), S. 151–165). ORT: VERLAG.

Varcher, P. (2008) *Quels apports spécifiques de l'enseignement-apprentissage de la géographie à l'éducation en vue du développement durable? In Colloque international des didactiques de la géographie, de l'histoire et de l'éducation à la citoyenneté* (CD-ROM), Nantes: HGEC.

Vare, P. & Scott, W. (2007). *Learning for a change: exploring the relationship between education and sustainable development. In Journal of Education for Sustainable Development* (1 (2), S. 191-198). ORT: VERLAG.

Young, M. (2008). *Bringing knowledge back in*. London: Routledge.

Young, M. & Muller, J. (2010). *Three educational scenarios for the future: lessons from the sociology of knowledge*. *In European Journal of Education* (45 (1), Part 1). ORT: VERLAG.

zilient.org (2017) *Kerala fishermen tackle pollution, clam theft to protect wetland.* Abgerufen am 10. Dezember 2018 *www.zilient.org/article/kerala-fishermen-tackle-pollution-clam-theft-protect-wetland*

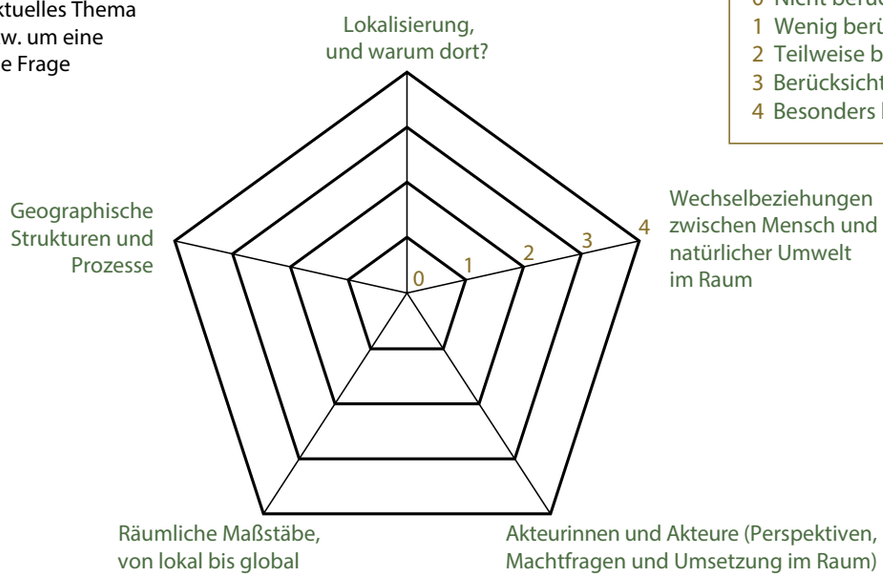
ANHANG

Instrument zur Verankerung von BNE in der Geographie – auf einen Blick

Wie werden geographische Inalte für BNE ausgewählt?

Um ein aktuelles Thema herum bzw. um eine zu lösende Frage

Erklärung:
0 Nicht berücksichtigt
1 Wenig berücksichtigt
2 Teilweise berücksichtigt
3 Berücksichtigt
4 Besonders berücksichtigt



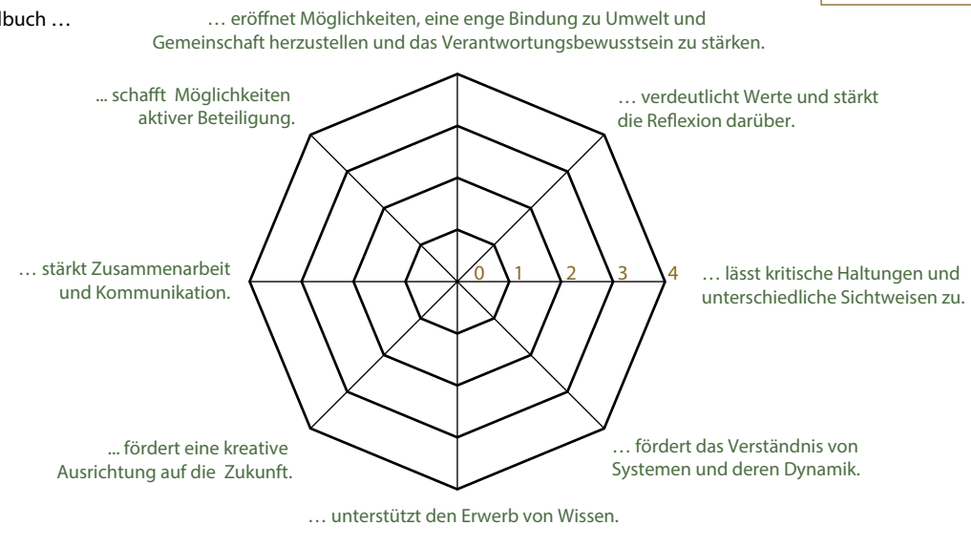
BNE Pädagogische Grundsätze	Bindung und Verant-wortungsbewusstsein	Nachdenken über Werte	Kritisches Denken
Die Aufgaben im Lehrbuch sollen ...	... die Bindung der Schülerinnen und Schüler zu ihrer Gemeinschaft und Umwelt stärken. Dies soll Wertschätzung, Empathie und ein Zugehörigkeitsgefühl stärken, was zur Bereitschaft führt, veranwortlich zu handeln.	... zugrunde liegende Werte deutlich machen, um unterschiedliche Sichtweisen, aber auch mögliche Synergien oder Zielkonflikte zu verstehen. Diese Werte sollen mit der Idee der Grundbedürfnisse, der weltweiten Gerechtigkeit und der Gerechtigkeit zwischen den Generationen innerhalb eines Werterahmens verglichen werden, der auf Nachhaltige Entwicklung, Frieden und soziale Gerechtikeit ausgerichtet ist.	... den Lernenden Hilfestellungen geben, um die zentralen und manchmal verborgenen Probleme (z. B. Machtstrukturen) gegebener Situationen und Verhaltensweisen erkennen, verstehen und hinterfragen zu können. Dies soll ihnen helfen, Strategien zu entwicklen, die zur erfolgreichen Umsetzung nachhaltiger Vorhaben führen (Hinterfragen des Status quo; hinter die Kulissen schauen). Die Lernenden sollen ermutigt werden, unterschiedliche Perspektiven, einschließlich der umstrittenen, einzunehmen und sich eine persönliche Meinung zu bilden.
Wie wird es im Geographie-lehrbuch gelöst?			
Wissen erwerben	Den Lernenden soll beim eigenständigen Erwerb (individuell oder gemeisam) von Wissen geholfen werden, das für Nachhaltige Entwicklung von Bedeutung ist. Die Schülerinnen und Schüler sollen gefundene Informationen kritisch bewerten und in schon vorhandenes Wissen integrieren. Es sollen Methoden zum Wissenserwerb angeboten oder die Lernenden aufgefordert werden, eigene Methoden zu entwickeln.		

Geographische Aufgaben – orientiert an pädgogischen Grundsätzen der BNE

In jedem Fall sollte eine Verbindung zum Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung hergestellt werden, explizit oder implizit.

Erklärung:
0 Nicht berücksichtigt
1 Wenig berücksichtigt
2 Teilweise berücksichtigt
3 Berücksichtigt
4 Besonders berücksichtigt

Das Schulbuch …



Auseinandersetzung mit Systemen	Sich kreativ der Zukunft stellen	Zusammenarbeit und Kommunikation	Partizipation
Situationen und Probleme als Systeme darstellen, in denen Natur und Gesellschaft miteinander verknüpft sind. Dabei sollen die Dynamik dieser Systeme und unterschiedliche lineare und nicht lineare Interaktionen berücksichtigt werden. Es soll hervorgehoben werden, wie Gesellschaften von der Natur abhängig sind und wie Natur und Gesellschaft aufeinander einwirken.	der Fantasie Raum für abweichende Ideen und Erfindungen geben, die gebraucht werden, um alternative Lebensweisen und Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Dabei sollen die Lernenden zu Visionen einer anderen Zukunft ermutigt werden und diese mit der Realität konfrontiert werden. Es sollen Anlässe geschaffen werden, die Auswirkungen von Handlungen in der Gegenwart auf zukünftige Generationen zu antizipieren. Die Schülerinnen und Schüler sollen angeleitet werden, Chancen im Wandel wahrzunehmen.	den Lernenden helfen, sich selbst kennenzulernen (z. B. die eigenen Werte und Ziele) und die Werte und Ziele anderer wahzunehmen, um sich ein Bild von der existierenden Vielfalt zu machen. Die Schülerinnen und Schüler sollen ermutigt werden, zusammen an einem gemeinsamen Ziel zu arbeiten und die Vorteile der Zusammenarbeit zu erfahren, aber auch, wie Schwierigkeiten konstruktiv angegangen werden können. Es soll den Lernenden ermöglicht werden, ihre Meinungen und Entscheidungen zu überdenken. Ihnen wird ein Übungsfeld für wirkungsvolle Kommunikation über gemeinsame Erkenntnisse und Visionen oder persönliche Entscheidungen und Meinungen geboten.	Lernende Stellung nehmen, Handlungsmöglichkeiten benennen und Umsetzungs-strategien entwickeln lassen. Gibt es die Möglichkeit etwas zu tun? Wie würde diese Aktion individuell oder gemeinsam funktionieren? Wer kann mir dabei helfen? Wen muss ich um Rat fragen? Wo kann ich Hilfe finden für mein Vorhaben?

„Es gibt eine Sprache des Friedens,
und wir müssen diese Sprache benutzen,
wenn wir Frieden wollen.“

5

SPRACHE

Warum ist Sprache ein wirksames Instrument für eine bessere Welt? 189

1.0 Der Beitrag von Sprache zu BNE, zu Frieden und globaler Mitverantwortung 191

2.0 Verankerung von BNE in Schulbüchern für den Sprachunterricht – Grundsätze, Instrumente und didaktische Konzepte 193

2.1 Den inhaltlichen Freiraum für Inhalte der Nachhaltigen Entwicklung nutzen 194

2.2 Die Sprache als Hochleistungswerkzeug zur Schaffung einer nachhaltigen Welt nutzen, die friedlich, gerecht und ökologisch verträglich ist 196

2.2.1 Machen Sie Sprache zu einem wirksamen Kommunikationsinstrument der BNE 196

2.2.2 Für BNE die Fähigkeit des kritischen Denkens durch die Sprache entwickeln 197

2.2.3 Authentische Texte verwenden und Echtzeit-Engagement fördern 199

2.2.4 Medienkompetenz – eine weitere Möglichkeit, kritisches Denken zu fördern 199

2.2.5 Verwendung der Sprache für den Frieden 199

2.2.6 Verwendung der Sprache für soziale Gerechtigkeit 202

2.2.7 Sprache der Anwaltschaft (Advocacy) 206

2.2.8 Identitätsstiftung durch den Gebrauch der Muttersprache 207

2.3 Grundsatz 3: Sprache und Literatur, um zu kompetenten Entscheidungen und zu Handlungen als verantwortungsbewusste Global Citizens zu befähigen 209

2.3.1 Entwicklung kritischer Interpretations- und Denkfähigkeiten 209

2.3.2 Ökokritisches Lesen 209

2.3.3 Werteentwicklung durch Literatur: sich Werte bewusst machen, um zu einer gerechten und nachhaltigen Welt beizutragen 210

2.3.4 Literatur, um Empathie und die Fähigkeit zum Perspektivenwechsel zu entwickeln 212

3.0 Beispiele 213

3.1 Methoden zur Verankerung von BNE in Sprachlehrbüchern 213

3.2 Beispiel einer Lerneineinheit, in der BNE verankert ist: Meine Gemeinschaft 214

3.3 Beispiel einer Lerneineinheit, in der BNE verankert ist: Frieden und Konflikt 218

4.0 Literaturverzeichnis 224

ANHANG 226

Warum ist Sprache ein wirksames Instrument für eine bessere Welt?

DIE MACHT VON WORTEN, uns und unsere Welt zu gestalten, unsere Beziehungen zueinander und zu unserer Umwelt zu bestimmen – diese Macht ist schon seit Langem bekannt. Eagleton (1998) diskutiert diesen Gedanken, wenn er den Aufstieg englischer Literatur untersucht und darstellt, wie sie die Gesellschaft formt. Das Verhältnis zwischen Sprache und Gesellschaft wird in den Sprachtheorien umfassend dargestellt, die auf verschiedenen Ebenen postulieren, dass die Welt ein Konstrukt der Sprache ist (Saussure, 1978; Derrida, 1976, zitiert in Eagleton). So deckt beispielsweise die postkoloniale Literaturtheorie die Macht der Sprache auf, denn sie zeigt, wie lange verwendete Charakterisierungen von Angehörigen bestimmter Nationen durch Sprache erzeugt wurden und zu deren Marginalisierung geführt haben (Said, 1978; JanMohamed 1983). Das relativ neue Gebiet der Ökokritik (Ecocriticism) entlarvt außerdem, wie verschiedene Vorstellungen der Umwelt durch Sprache erzeugt wurden. Sie rufen ganz bestimmte Gefühle, Haltungen, Perspektiven und Werte in Bezug zur Umwelt hervor. Die Ökokritik offenbart dadurch, dass Sprache die Formen betont, wie die Umwelt und die menschlichen Beziehungen zu ihr gelesen und geschrieben werden und dass tatsächlich die Macht der Sprache unsere Antworten auf die Welt formt. In jüngerer Zeit konnte man den Einfluss der Sprache in der Wirkung der sozialen Medien und des Marketings erkennen, durch die festgelegt wird, wer in unseren Gesellschaften Macht hat und wer nicht. Für die Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) bedeutet dies, dass die Sprache ein Werkzeug liefert, mit dem wir die Welt nach unseren Wünschen formen können.

Wenn wir insbesondere die englische Sprache für BNE in den Blick nehmen, müssen wir uns der historischen Dominanz des Englischen während der Kolonialisierung und danach bewusst sein. Sie hat sich als Standard gegenüber anderen Varianten installiert, die wiederum als „Unreinheiten" ausgemacht wurden (Ashcroft, Griffiths & Tiffin, 1997, S. 283). Wie jedoch Brathwaite (ebd. S. 284) im gleichen Text argumentiert, zeigt die Produktion von „Nation Languages" in der Karibik den durchschlagenden Erfolg von Varianten der englischen Sprache. Ebenso wichtig ist die Ansicht des karibischen Dichters und Nobelpreisträgers Derek Walcott, der betont, „dass niemand einen Besitzanspruch auf die englische Sprache hat. Sie ist das Eigentum der Vorstellungskraft: Sie ist das Eigentum der Sprache selbst" (Walcott, 1986). Interessanterweise wird im deutschen *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung* (KMK, BMZ & Engagement Global, 2016) die englische Sprache aus europäischer Perspektive als das bedeutendste, aber nicht das einzige Medium globaler Kommunikation benannt (ibid., S. 157). Auch im *Position Paper der National Focus Group on Teaching of English in India* (NCERT, 2006) wird die Bedeutung von Englisch hervorgehoben: „Englisch ist in Indien heute ein Symbol für das Streben der Menschen nach guter Bildung und größerer Teilhabe am nationalen und internationalen Leben" (ibid., S. 1).

Uns ist auch bewusst, dass die Dominanz des Englischen für Sprachminderheiten eine Bedrohung sein kann. Der *Global Education and Monitoring*

Report 2016 lenkt unsere Aufmerksamkeit auf die Notwendigkeit, Ungleichheiten anzusprechen und führt sprachliche Minderheiten unter den verwundbaren Gruppen auf, die diskriminiert werden. In der Bildungspolitk kann Sprache darüber hinaus zu weitreichenden Problemen führen. In multiethnischen Staaten ist die Verordnung einer einzigen dominanten Sprache als Unterrichtssprache an Schulen zwar manchmal notwendig, häufig aber Anlass zu Klagen, die mit Problemen der sozialen und kulturellen Ungleichheit verbunden sind (UNESCO, 2016). Eine Schätzung besagt, dass mehr als die Hälfte der Länder, die von bewaffneten Konflikten betroffen sind, eine sehr große Sprachenvielfalt aufweisen, wodurch Entscheidungen über die offizielle Unterrichtssprache zu einem spaltenden politischen Problem werden (Pinnock, 2009; *UNESCO*, 2016, S. 127).

Dennoch ist Englisch trotz seiner hegemonialen Beziehung zu anderen Sprachen, die Spannungen und Spaltungen hervorrufen kann, eine globale Sprache – eine lingua franca – und eine der sechs Amtssprachen der Vereinten Nationen. Englisch bietet der Welt einen Raum, in dem wir miteinander sprechen und grenzüberschreitende Beziehungen aufbauen können. Bei der Betrachtung des Wertes der englischen Sprache für Nachhaltige Entwicklung, Frieden und globale Mitverantwortung erkennen wir, dass eine ihrer wesentlichen Eigenschaften darin besteht, dass sie die Möglichkeit bietet, Brücken zwischen unterschiedlichen Sprachgemeinschaften zu bauen und Gemeinsamkeiten zwischen sehr verschiedenen Menschen wahrzunehmen. Dadurch ermöglicht sie effektive Kommunikation.

Natürlich gibt es noch andere Sprachenfragen, die wir berücksichtigen müssen, wenn wir uns mit Sprache als Werkzeug für BNE beschäftigen. Dazu gehört, wie wir Sprache nutzen sollten, um soziale Inklusion zu ermöglichen, wie wir z. B. sicherstellen, dass im englischen Sprachgebrauch niemand aufgrund des Geschlechts ausgeschlossen oder privilegiert wird. Außerdem besteht die Frage des kulturellen Kontextes. Sprache ist ein Kernelement von Kultur und Identität. Der Sprachunterricht und das Lernen von Sprachen müssen die Bedeutung der Kultur hervorheben. Insbesondere für den Unterricht von Englisch als Zweit- oder Fremdsprache wird erwartet, dass die Kultur der Schülerinnen und Schüler den Kontext bietet, auch wenn andere Kulturen oder die englische Kultur berücksichtigt werden. Wir müssen uns auch mit dem Gebrauch der Sprache in unterschiedlichen Fachdisziplinen befassen, z. B. mit der Spezialistensprache der Naturwissenschaft. Deshalb gibt es einen Bedarf an Übersetzungen, um eine große Zahl von Leserinnen und Lesern zu erreichen und um Inklusion sicherzustellen (siehe dazu das Kapitel Naturwissenschaften).

Wie also können die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern BNE im Sprachunterricht verankern? In diesem Kapitel diskutieren wir zuerst den potenziellen Beitrag von Sprache zu BNE, Frieden und Global Citizenship. Dann sprechen wir darüber, wie wir sicherstellen, dass dieser Beitrag geleistet wird, mit anderen Worten, wie wir BNE in Schulbüchern für den Sprachunterricht verankern können.

Außerdem berücksichtigen wir die existierenden Varianten des Englischen und ihre jeweiligen Beziehungen: Englisch als Fremdsprache, als Zweitsprache, als Muttersprache, als Amtssprache an Orten, wo andere Sprachen oder Muttersprachen existieren, und Englisch als lingua franca – als eine Weltsprache. Das Handbuch zur Verankerung von BNE in Schulbüchern für die englische Sprache unterscheidet jedoch nicht zwischen diesen Varianten. Stattdessen bemüht es sich um eine grundlegende Sichtweise, die für alle und auf verschiedenen Ebenen anwendbar ist.

1.0

Der Beitrag von Sprache zu BNE, zu Frieden und globaler Mitverantwortung

Wie schon gesagt kann Sprache BNE unterstützen, indem ihre Macht genutzt wird, um zur Entstehung einer erwünschten Welt beizutragen. Dafür müssen wir die Funktionen von Sprache genau in den Blick nehmen.

Die Hauptfunktion von Sprache liegt in der Kommunikation. Der Gebrauch einer lingua franca, die Menschen lernen, um gezielt miteinander kommunizieren zu können, kann zur Entstehung einer globalen Sprachgemeinschaft führen und zu einem von vielen geteilten Verständnis zwischen Menschen und ihren Lebenswelten. Das wiederum ermöglicht den Zugang zu einem gemeinsamen Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung und seiner Umsetzung.

Die traditionelle Hauptaufgabe des Sprachunterrichts und der entsprechenden Schulbücher ist die Entwicklung wirkungsvoller Kommunikationsfähigkeiten. Deshalb sind die sprachlichen Kompetenzen lesen, schreiben, hören und sprechen immer im Fokus des Sprachunterrichts. Genauer gesagt sind mit dem Erwerb dieser Kompetenzen die Förderung des kritischen Denkens, die Praxis verschiedener Arten des Diskurses und die genaue Verwendung von Grammatik, Struktur und Funktionsweise der Sprache gemeint. Mit diesen Fertigkeiten verfügen wir über die Grundlagen einer wirkungsvollen Kommunikation. Bis zu einem bestimmte Grad haben Schulbücher für den Sprachunterricht schon immer inhaltlich etwas zu BNE beigetragen. Erzählende Literatur, Poesie und Drama haben Themen und Probleme der Nachhaltigen Entwicklung auf unterschiedliche Weise aufgegriffen.

Sprachunterricht und Schulbücher können aber noch wesentlich mehr zu BNE beigetragen. Wenn man die Vision einer friedlichen, gerechten und ökologisch verträglichen Entwicklung einbezieht, können Inhalte des Sprachunterrichts stärker auf Nachhaltigkeit ausgerichtet werden. Der inhaltliche Freiraum, der dem Sprachunterricht zugestanden wird, kann dazu genutzt werden, Themen, Fragen und Probleme der Nachhaltigen Entwicklung zu verankern. Durch die Einbeziehung von authentischem Material und Aufgaben der realen Welt wird die Verbindung zwischen dem Klassenzimmer und der Gesellschaft gestärkt. Dann lernen die Schülerinnen und Schüler, sich in ihrer Gemeinschaft zu engagieren und aktive lokale und globale Bürgerinnen und Bürger zu werden (Down, 2010).

Die Sprache kann auch durch die Entwicklung von Fähigkeiten des kritischen Denkens zu BNE beitragen. Das wird den Schülerinnen und Schülern dabei helfen, ihre Lebenswelt besser zu verstehen und Aussagen zu überprüfen. Die Lernenden werden z. B. Stereotypisierung und rassistische Profilerstellung erkennen, die zu Ungerechtigkeit führen. Sie werden grundlegende wissenschaftliche und ökonomische Fakten verstehen. Dies wird sie darauf vorbereiten, sich mit ökologischen, sozialen und ökonomische Krisen auseinanderzusetzen. Und sie werden die verschiedensten Irrtümmer und falschen Behauptungen in öffentlichen Diskussionen bemerken, durch die existentielle Bedrohungen durch menschliches Handeln verschleiert werden. Sprache kann eine Gesellschaft auch darauf vorbereiten, Themen der Nachhaltigen Entwicklung zu behandeln, indem sie die Lernenden in die Lage versetzt, kompetente Entscheidungen zu treffen und als verantwortungsbewusste Global Citizens zu handeln. Die Fähigkeit, kritisch zu denken und zu interpretieren, kann durch die Auseinandersetzung mit Literatur verfeinert werden. Sie kann zur Klärung von Werten, zur Entwicklung von Empathie und zur Offenheit für viele Perspektiven anregen – einschließlich einer Zukunftsperspektive. Genauso wichtig ist, dass Schülerinnen und Schüler durch Literatur die Möglichkeit haben, Darstellungen der Umwelt und die Beziehungen zwischen Mensch und Umwelt nachzuvollziehen.

Die Sprache kann auch durch die Entwicklung von Fähigkeiten des kritischen Denkens zu BNE beitragen. Das wird den Schülerinnen und Schülern dabei helfen, ihre Lebenswelt besser zu verstehen und Aussagen zu überprüfen.

Der Weg zur Nachhaltigkeit verlangt, dass wir die Wahrnehmung und Gestaltung der Welt ändern. Als Machtinstrument kann Sprache zu solchen Veränderungen befähigen. Durch Lerneinheiten, Aktivitäten und Aufgaben, in denen Sprache für Frieden, soziale Gerechtigkeit und die Interes-

senvertretung von Benachteiligten genutzt wird, können Schulbücher für den Sprachunterricht die weltweiten Bewegungen der Nachhaltigen Entwicklung voranbringen. Sprachenlernen ist damit eng verzahnt und bietet die Möglichkeit zu erkennen, wer wir sind und wie wir zusammenleben können.

Wer Sprachen lernt, kann zur Gestaltung einer nachhaltigen Welt beitragen. Möglichkeiten, die Sprache dafür bietet, werden ausführlich in Abschnitt 2 diskutiert, wo es darum geht, wie diese Ziele umgesetzt werden können.

Hinreichend klar ist, dass von unseren Schulbüchern für den Sprachunterricht und vom Sprachunterricht selbt mehr erwartet wird, wenn wir Englisch wirkungsvoller dafür einsetzen wollen, zur Transformation unserer Gesellschaften beizutragen.

Hinreichend klar ist, *dass von unseren Schulbüchern für den Sprachunterricht und vom Sprachunterricht selbst mehr erwartet wird, wenn wir Englisch wirkungsvoller dafür einsetzen wollen, zur Transformation unserer Gesellschaften beizutragen.*

Autorinnen und Autoren sowie Verlage von Schulbüchern für die englische Sprache spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung einer nachhaltigen Gesellschaft. Auf den folgenden Seiten werden wir konkreter aufzeigen, wie BNE in Schulbüchern für den Sprachunterricht verankert werden kann, um durch Sprache positive Veränderungen in der Welt zu fördern.

Dabei geht es um die Umsetzung folgender Grundsätze:

Den inhaltlichen Freiraum des Sprachunterrichts nutzen.

- Sorgen Sie für authentische Materialien und Aufgaben, so dass eine enge Beziehung zwischen Unterricht und Lebenswelt entsteht sowie eine „reale" Verbindung zwischen Schulbüchern und Gesellschaft. (Als authentisch werden Materialien und Aufgaben definiert, die im täglichen Leben von Bedeutung sind).

Sprache als Hochleistungswerkzeug zur Schaffung einer friedlichen, gerechten und ökologisch verträglichen Welt erkennen und nutzen.

- Schulbuchautorinnen und -autoren sollten Sprache zu einem wirkungsvollen Instrument der Kommunikation und Verankerung von BNE entwickeln.
- Sie sollten eine Sprache des Friedens (frei von verbaler Gewalt und Diskriminierung) verwenden.
- Sie sollten Sprache nutzen, um soziale Rechte anzusprechen.
- Sie sollten Sprache zur Stärkung der Identität verwenden, indem Sie nicht englische Muttersprachen mit in das Englischbuch für den Sprachunterricht einbeziehen.

Literatur nutzen, um Schülerinnen und Schüler zu kompetenten Entscheidungen und zu Handlungen als verantwortungsbewusste Global Citizens zu befähigen.

- Schulbuchautorinnen und -autoren sollten durch den Umgang mit Literatur kritisches Denken und Interpretationsfähigkeiten fördern.
- Sie sollten den Lernenden helfen, sich bei der Auseinandersetzung mit Literatur bewusst zu machen, welche Werte für eine Nachhaltige Entwicklung benötigt werden.
- Sie sollten dafür sorgen, dass beim Lesen von Literatur Empathie und die Fähigkeit zum Wechsel von Perspektiven (einschließlich einer Zukunftsperspektive) entwickelt werden.
- Sie sollten veranlassen, dass bei der Auseinandersetzung mit Literatur der Blick auf die Darstellung gerichtet wird, und zwar

(i) der natürlichen Umwelt und deren Beziehung zu sozialen und ökonomischen Perspektiven,

(ii) der Beziehungen der Menschen zur natürlichen Umwelt.

2.0

Verankerung von BNE in Schulbüchern für den Sprachunterricht – Grundsätze, Instrumente und didaktische Konzepte

In diesem Abschnitt untersuchen wir, wie BNE in Schulbüchern für den Sprachunterricht verankert werden kann, um das Potenzial von Sprachen zu nutzen, zu Nachhaltiger Entwicklung beizutragen. Wir sind davon überzeugt, dass der Englischunterricht durch die Verankerung von BNE in Schulbüchern über den Erwerb von Sprachfertigkeiten hinaus an Bedeutung gewinnt. Englisch wird dabei bewusst für die Entwicklung einer zukunftsfähigen Gesellschaft genutzt.

Wir sind davon überzeugt, dass der Englischunterricht durch die Verankerung von BNE in Schulbüchern über den Erwerb von Sprachfertigkeiten hinaus an Bedeutung gewinnt. Englisch wird dabei bewusst für die Entwicklung einer zukunftsfähigen Gesellschaft genutzt.

Untersuchungen verschiedener Schulbücher für den Sprachunterricht haben auf Lücken hinsichtlich der Integration von BNE hingewiesen. Viele Schulbücher verweisen in ihren Zielsetzungen und Inhalten nicht ausdrücklich auf das fundamentale Ziel, eine wirkungsvolle zwischenmenschliche Kommunikation zu ermöglichen und Sprache zur Entwicklunng nachhaltiger Gesellschaften zu nutzen. Viele Bücher sprechen von der Vermittlung von Grammatik, der funktionalen Anwendung des Englischen sowie von Schreib- und Lesekompetenzen. Einige verfolgen dabei vielleicht einen thematischen Ansatz, der von den Interessen der Schülerinnen und Schüler ausgeht. *English Composition and Grammar* von John Warriner, eins der umfassendsten Sprachlehrbücher, sieht den Sinn des Schulbuches darin, die Schülerinnen und Schüler beim Erwerb der Fertigkeiten zu unterstützen, die für den effektiven Gebrauch von Standard English erforderlich sind. Das soll ihnen helfen, besseres Englisch zu sprechen und zu schreiben. Der *Teacher's Guide* (Ginn, 2005) der Kaleidoscope-Reihe geht einen Schritt weiter, wenn klargestellt wird, dass es beim Sprachunterricht nicht nur darum geht, den Schülerinnen und Schülern etwas über Sprache beizubringen, sondern ihnen zu helfen, durch die Sprache zu lernen. In der Reihe *English Alive* (Nelson Thornes) begegnen wir einem Konzept, das einem BNE-Text noch näher kommt. Zu den Zielen dieser Schulbuchreihe gehört es, „nach Möglichkeit einen moralischen Zweck vorzustellen, der allen großen Religionen gemein ist". Durch die Einschränkung „nach Möglichkeit" wird gezeigt, dass dies zweitrangig ist, sodass die Texte dieses Ziel vielleicht nur beiläufig berücksichtigen. Am deutlichsten scheint sich das Unterrichtsbuch *Notting Hill Gate 6A Advanced Course* an Grundsätzen der BNE zu orientieren. Wir werden uns diese Texte bei der Vorstellung der Grundsätze und didaktischen Konzepte der Verankerung von BNE genauer ansehen.

Die Grundsätze für Verankerung von BNE in Schulbüchern für den Sprachunterricht lauten (siehe Abschnitt 1):

Grundsatz 1: Den inhaltlichen Freiraum des Sprachunterrichts nutzen.

Grundsatz 2: Sprache als Hochleistungswerkzeug zur Schaffung einer friedlichen, gerechten und ökologisch verträglichen Welt erkennen und nutzen.

Grundsatz 3: Literatur nutzen um Schülerinnen und Schüler zu kompetenten Entscheidungen und zu Handlungen als verantwortungsbewusste Global Citizens zu befähigen.

Diese Grundsätze sind abgestimmt auf BNE-Kompetenzen, wie sie im Einführungskapitel vorgestellt werden.

Box 1

BNE-Kompetenzen

- Wissen erwerben für und über Nachhaltige Entwicklung
- Kritisch denken
- Probleme und Konflikte lösen
- Authentische Materialien verwenden können
- Eine reale Zielgruppe ansprechen können
- Ziele mit dem Leitbild Nachhaltiger Entwicklung in Einklang bringen
- Werte reflektieren und klären
- Empathie empfinden
- Eine Zukunftsperspektive entwickeln
- Interessen Benachteiligter vertreten

2.1

Den inhaltlichen Freiraum für Inhalte der Nachhaltigen Entwicklung nutzen

Grundsatz 1

Bei diesem Grundsatz geht es um:

- die Verankerung von Inhalten der Nachhaltigen Entwicklungen in einem inhaltlichen Freiraum in Schulbüchern für den Sprachunterricht,
- die Berücksichtigung von authentischen Materialien und Aufgaben, sodass eine enge Beziehung zwischen Unterricht und Lebenswelt sowie eine reale Verbindung zwischen Schulbüchern und Gesellschaft entsteht.

„Wissen erwerben über und für Nachhaltige Entwicklung" wurde als BNE-Kompetenz benannt, die für Schülerinnen und Schüler von grundlegender Bedeutung ist. Sprachunterricht bietet für Konzepte, Ideen und Probleme der Nachhaltigen Entwicklung einen Raum, auf den wir uns mit dem Konzept des inhaltlichen Freiraums beziehen. Über sprachspezifische Aspekte hinaus sind thematische Inhalte notwendig, um Sprache zu unterrichten und um Kompetenzen zu fördern. Traditionellerweise haben die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern sowie Lehrerinnen und Lehrer diese Inhalte nach Themen oder allgemeinem Interesse ausgewählt und gegliedert – und manchmal erscheint eine solche Auswahl sehr eigenwillig. Dies kann genau der Raum für Inhalte zur Nachhaltigen Entwicklung sein. Zu den Themen könnten Klimawandel, Frieden, planetarische Grenzen, Umweltzerstörung, fairer Handel, Gerechtigkeit, Armut und Hunger gehören. Oder Themen orientieren sich an der Erforschung sozialer, ökonomischer, physischer und kultureller Aspekte eines Ortes oder Raums als Ausdruck seiner Wertschätzung. Die Website zu den Nachhaltigen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen (United Nations, 2015) kann als Leitfaden für eine solche Auswahl dienen, zumal es zu jedem Ziel globale Narrative gibt, die zum Nachdenken anregen. (In Box 8 des Einführungskapitels und auf der UNESCO-Webseite *What is ESD (UNESCO, o. J.)* werden ebenfalls Kriterien für die Auswahl von Themen zur Nachhaltigen Entwicklung vorgeschlagen (siehe auch Ghosh, 2016).

Bei der Auswahl von Inhalten werden Autorinnen und Autoren von Schulbüchern auf andere Fachdisziplinen zurückgreifen. Manchmal werden sie auch die technische Sprache einer Disziplin in eine Sprache übersetzen müssen, die für ihre Zielgruppe angemessener ist. (siehe das Kapitel Naturwissenschaften – 2.0 Grundsatz 8 – zu einer Diskussion über die Sprache der Wissenschaft).

Der Gedanke, im Sprachunterricht den inhaltlichen Freiraum zu nutzen, wird im Ansatz von Jessie Singer und Ruth Shagoury deutlich, die eine Unterrichtseinheit zu sozialem Engagement erstellten, als sie junge Erwachsene beim Erwerb grundlegender Lese- und Schreibfähigkeiten begleiteten (Singer & Shagoury, 2006). Singer und Shagoury berichten, wie sie im Lese- und Schreibunterricht eine Einheit entwickelten, in der die Heranwachsenden die Aufgabe erhielten, Gerechtigkeitsprobleme zu untersuchen. Durch die Auswahl von Lesestoff südafrikanischer Autorinnen und Autoren, wie *Kaffir Boy* von Mark Mathabane oder Kurzgeschichten von Peter Abrahams und Nadine Gordimer, führten sie die jungen Leute in internationale Literatur ein, die Themen wie ethnische Zugehörigkeit, Gerechtigkeit und Identität nachgehen. Durch Anleitungen zum Verständnis schwieriger Texte wurde die Lesefähigkeit weiterentwickelt und auch die Schreibfähigkeiten konnten verbessert werden. Singer und Shagoury haben ihnen einen Einstieg in soziales Engagement ermöglicht, indem sie ihren Ansatz in den Lese- und Schreibunterricht integrierten.

Wir erkennen hier die Transformation einer Alphabetisierungsklasse durch die Auswahl von Texten, die sich mit realen Nachhaltigkeitsproblemen befassen, und Aufgaben, ein Handeln nicht nur im Klassenraum erforderlich machen, sondern auch in der Gesellschaft. Lese- und Schreibunterricht – wie man liest und das Gelesene versteht und wie man einen guten Text erstellt – war die Grundlage dafür. Mit anderen Worten: Den Kursteilnehmenden wurde die Sinnhaftigkeit vermittelt lesen und schreiben zu können, indem ihnen gezeigt wurde, dass sie dadurch die Welt verstehen und sogar verändern können. Deshalb wird ein Schulbuch, in dem BNE verankert ist, für den Sprachunterricht auch Inhalte enthalten und Aktivitäten anregen, die auf Fragen der Nachhaltigkeit ausgerichtet sind.

Das Schulbuch des Diesterweg-Verlags *Notting Hill Gate 6A Advanced Course* (2017) und die Beispiele am Ende dieses Abschnitts illustrieren ebenfalls die Nutzung des inhaltlichen Freiraums. Die Themen in den Beispielen beziehen sich auf das Nachhaltige Entwicklungsziel SDG 16 (Frieden, Gerechtigkeit

und starke Institutionen) sowie auf das Nachhaltigkeitsthema „Wertschätzung des Wohnortes und Engagement für die Gemeinschaft". Im Schulbuch *Notting Hill Gate 6A Advanced Course* gibt es eine Einheit zum Nachhaltigkeitsthema „Ökonomie und soziale Gerechtigkeit", speziell zum fairen Handel. Diese Einheit hat den Titel *Global Economy and Sweat Shops*, mit Unterthemen wie Fashion Facts. Zu den Aufgaben gehört die Durchführung einer Recherche zur „Clean Clothes Campaign" (Kampagne für saubere Kleidung).

Ein anderes Beispiel für die Nutzung des inhaltlichen Freiraums im Englischunterricht ist *Learning English Through Social Issues Resource Package* (Sek, 2007). Es wurde für das Curriculum der Sekundarstufe II in Hongkong entwickelt. Verschiedene sprachliche Fähigkeiten – Ausdruck von Kausalzusammenhängen, Vergleich von Perspektiven, Beteiligung an Diskussionen – werden bei der Auseinandersetzung mit sozialen Themen vermittelt. Die für das Paket ausgewählten sozialen Themen beziehen sich auf aktuelle Fragen wie Obdachlosigkeit, Abholzung, Adipositas, das Recht zu leben versus das Recht zu sterben. Die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern können aber ohne Weiteres Themen wählen, die für ihre jeweiligen Zielgruppen relevanter sind. Die Authentizität und Relevanz der Themen gehören zu den wirkungsvollsten Lernmotivationen. Wir können davon ausgehen, dass Themen, die sich auf die Nachhaltigkeit unserer Gesellschaft beziehen, jeden angehen und Schülerinnen und Schüler den Sinn und Zweck des Erwerbs von Sprachfertigkeiten erkennen lassen, die zur Bearbeitung solcher Themen gebraucht werden. Um die Lernenden anzuregen, selbst mehr über diese Themen herauszufinden und die dafür erforderliche Sprache auch außerhalb des Klassenraums anzuwenden, können Fertigkeiten eine Rolle spielen, wie ein Interview zu führen, Umfragen zu entwerfen und entsprechende Ergebnisse festzuhalten. Dadurch können die Schülerinnen und Schüler das Gefühl der Eigenverantwortung für ihren Lernprozess entwickeln und erfahren, wie sich Sprachunterricht und die Auseinandersetzung mit BNE-Inhalten gegenseitig ergänzen.

Das Beispiel aus Hongkong verwendet kritische Themen, die als Inhalt von Schulbüchern für den Sprachunterricht das Ziel verfolgen, das soziale, ökonomische und ökologische Wissen der Schülerinnen und Schüler zu erweitern. Es zeigt auch, wie Lernende ermutigt werden können, Perspektiven zu wechseln und hinsichtlich der angesprochenen Probleme aktiv zu werden, während im Unterricht sprachliche Fertigkeiten im Hören, Sprechen, Lesen und Schreiben erworben werden.

Wenn man aktuelle Probleme als Inhalte verwenden kann, um sprachliche Fertigkeiten zu entwickeln, zeigt das, wie BNE in Schulbüchern verankert werden kann und wie der Sprachunterricht zur Entwicklung einer zukunftsfähigen Welt beiträgt.

Wenn man aktuelle Probleme als Inhalte verwenden kann, um sprachliche Fertigkeiten zu entwickeln, zeigt das, wie BNE in Schulbüchern zu verankert ist und wie der Sprachunterricht zur Entwicklung einer zukunftsfähigen Welt beiträgt.

Es ist allerdings wichtig zu erkennen, dass die Einbeziehung von Themen der Nachhaltigen Entwicklung nicht bedeutet, dass konventionelle Themen wie Liebe, Geburt, Tod und Erwachsenwerden ausgeschlossen sind. Diese Themen werden vielmehr erweitert und vertieft, da Nachhaltige Entwicklung den Blick für grundlegende Fragen öffnet. Es geht um eine ganzheitliche Sicht des Lebens und eine stärkere Verbindung zur eigenen Gemeinschaft. Wenn den Schülerinnen und Schülern eine Struktur an die Hand gegeben wird, wie Sprache durch die Auseinandersetzung mit lokalen und globalen Überlebensfragen weiterentwickelt werden kann, werden sie in der Lage sein, die Arbeit in ihren Gemeinschaften noch lange nach ihrer Schulzeit fortzusetzen.

Es gibt aber wahrscheinlich eine Grenze für die Nutzung des inhaltlichen Freiraums. Zurzeit bewegt sich die sprachliche Bildung in Europa immer mehr in Richtung einer Integration in andere inhaltliche Bereiche und Fächer des Curriculums, anstatt eines Unterrichts in ausgewiesenen Sprachklassen (Thurmann, 2013). Obwohl der Wert dieses Ansatzes seit Langem anerkannt ist, kann man seine Grenzen sehen, sobald er zum alleinigen Konzept sprachlicher Bildung wird. Für die Autorinnen und Autoren von Schulbüchern in Englisch als Zweit- oder Fremdsprache ist dieser Ansatz nicht tragfähig. Außerdem sehen die Curricula für die Primar- und Sekundarstufen in vielen Ländern ausgewiesene Anteile für den Sprachunterricht vor. Diese erfordern Englischbücher und nicht nur Fachtexte, die mit Aspekten sprachlicher Bildung verbunden werden.

2.2

Die Sprache als Hochleistungswerkzeug zur Schaffung einer nachhaltigen Welt nutzen, die friedlich, gerecht und ökologisch verträglich ist

Schulbücher für den Sprachunterricht müssen sich heute mehr denn je darauf konzentrieren, Informationen, Aufgaben und Übungen anzubieten, durch die Schülerinnen und Schüler lernen, wie sie ihre Ideen, Meinungen und Emotionen auf eine Weise ausdrücken können, die zu einem Dialog beiträgt, der zu nachhaltigen Lösungen führt.

Grundsatz 2

Bei diesem Grundsatz geht es um die Entwicklung von Sprache als wirksames Instrument für:

- Kommunikation,
- kritisches Denken,
- Frieden,
- soziale Gerechtigkeit,
- Anwaltschaft (Advocacy) für Benachteiligte,
- Identität.

Der Weg zur Nachhaltigkeit erfordert grundlegende Veränderungen in der Wahrnehmung und Gestaltung unserer Welt. Sprache hat die Macht, dies wesentlich zu beeinflussen. Durch Sprache können wir zur Entwicklung einer friedlichen, gerechten und ökologisch verträglichen Welt beitragen. Wie in Abschnitt 1 dargestellt, geht es darum, dass wirksame Fähigkeiten der Kommunikation und des kritischen Denkens entwickelt werden und die Schaffung einer friedlichen Umwelt durch Sprache erlernt wird. Es bedeutet, dass Sprache wirkungsvoll verwendet wird, um Fragen sozialer Gerechtigkeit anzusprechen, dass die Macht der Sprache im Hinblick auf eine Anwaltschaft (Advocacy) erkannt wird und dass verstanden wird, dass Sprache ein Mittel zur Entwicklung der eigenen Identität ist.

2.2.1

Machen Sie Sprache zu einem wirksamen Kommunikationsinstrument der BNE

Die Entwicklung einer wirksamen Kommunikationskompetenz ist oberstes und spezifisches Ziel sprachlicher Bildung. Wie in Abschnitt 1 ausgeführt, kann Englisch die gemeinsame Basis schaffen, auf der wir Informationen, Ideen, Emotionen austauschen und Verbindungen zwischen verschiedenen Menschen und ihren Interessen herstellen. Wenn sie als vielseitiges Instrument genutzt wird, kann Sprache auch helfen, Ideen zu entwickeln und sich eigener und fremder Emotionen bewusst zu werden. Ganz allgemein bietet sie Menschen die Möglichkeit, sich selbst, andere und ihre Umwelt zu verstehen.

Der Bedarf an effektiver Kommunikation ist dringlicher geworden angesichts der wachsenden Notwendigkeit, sich mit komplexen Problemen auseinanderzusetzen, wie extrem zunehmender Konsum in einer Welt endlicher Ressourcen, technologischer Fortschritt mit schwer kontrollierbaren Auswirkungen und zunehmende Fluchtbewegungen. Schulbücher für den Sprachunterricht müssen sich heute mehr denn je darauf konzentrieren, Informationen, Aufgaben und Übungen anzubieten, durch die Schülerinnen und Schüler lernen, wie sie ihre Ideen, Meinungen und Emotionen auf eine Weise ausdrücken können, die zu einem Dialog beiträgt, der zu nachhaltigen Lösungen führt.

Übungen zur Gestaltung und zur Analyse von Diskussionen über verschiedene Nachhaltigkeitsprobleme sind äußerst wichtig. Wenn sie sich auf Fernsehshows beziehen und Material aus Websites, Fachjournalen und anderen Quellen nutzen, wie aus dem *Global Oneness Project*,[1] können Autorinnen und Autoren von Schulbüchern Diskussionen zu aktuellen Herausforderungen anstoßen. Dazu können Themen wie extreme Wetterereignisse, Energiebedarf und Fracking, Konsum, Landnutzung (Wohnungsbau versus Erhalt land- und forstwirtschaftlicher Nutzflächen) oder Flucht und Migration gehören. Schulbücher können Fragen formulieren, die dabei helfen zu überprüfen, was und wie etwas kommuniziert wurde, und Mittel an die Hand geben, den Wahrheitsgehalt dieser Dialoge zu prüfen.

Schulbücher sollen auch deutlich machen, wie, was und wann kommuniziert werden sollte. Was ist die beste Form, eine Botschaft zu vermitteln? Wann ist die beste Zeit dafür? Welche Sprache sollte man verwenden, welche Ausdrucksweise, welchen Tonfall und welche Reizwörter, welche Metaphern sollten gebraucht oder vermieden werden? Die Schülerinnen und Schüler müssen auch lernen, wie wichtig es ist, ihre Zielgruppe zu identifizieren, die Empfänger ihrer Kommunikation. Erfahrungen in der Auslotung der Bedürfnisse des Publikums und in der Formulierung von Absichten einer Rednerin oder eines Redners sind ebenfalls wichtig.

Eine sinnvolle Übung wäre es, den Schülerinnen und Schülern Fakten zu einem Problem zu geben, wie zum Rückgang der Artenvielfalt (oder zu einem anderen Thema der Nachhaltigen Entwicklung aus Abschnitt 1) und sie dazu eine kurze Präsentation anfertigen zu lassen. Sie müssen sich dann Gedan-

[1] Das *Global Oneness Project* bietet kostenlos multikulturelle Geschichten und dazugehörige Unterrichtsvorschläge. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: www.globalonenessproject.org/library/films

ken über ihr Publikum machen, die zu verwendende Sprache und Vortragsform (z. B. Erzählung oder erklärende Darstellung) sowie das Format ihrer Präsentation bestimmen. Wichtig ist dabei, dass die Lernenden die Dringlichkeit ihrer Botschaft erkennen und sich darauf vorbereiten, das Problem zutreffend darzustellen.

Eine weitere wichtige Aufgabe von Schulbüchern ist die Einführung der Schülerinnen und Schüler in den Kommunikationsprozess und die Unterstützung bei der Überwindung möglicher Hindernisse. Dabei geht es um Übungen im aktiven Zuhören, das Erkennen verbaler und nonverbaler Formen der Kommunikation, angemessenes Sozialverhalten (Höflichkeit, Respekt, Warten, bis man an der Reihe ist), verhandeln, überzeugen, auf jemanden einwirken, mit der Sprache der Konfliktlösung und Mediation vertraut sein. All das sind wichtige Elemente der zu erwerbenden Kommunikationskompetenz. Diese Übungen können auch die Form von Spielen haben, auf die dann eine gründliche Reflexion und Auswertung folgt, wie durch ein Prozessdrama (Bowell & Heap, 2001).

Schulbücher für den Sprachunterricht enthalten manche dieser Anregungen zur Entwicklung der Kommunikationsfähigkeiten, die jedoch im Unterricht eine größere Rolle spielen sollten, um Schülerinnen und Schüler darauf vorzubereiten, besser zu kommunizieren. Angesichts der Masse an Information, die heutzutage verarbeitet werden muss, und der daraus folgenden Verunsicherung und Anspannung ist es wesentlich, zu einer offeneren und ehrlicheren Kommunikation zu gelangen. Gute Beziehungen können sich entwickeln, wenn wir zu einer solchen Kommunikationsqualität finden und aktiv zuhören, um den Standpunkt des anderen zu erfassen (anstatt lediglich zuzuhören, um etwas zu erwidern). Auf der Basis von gegenseitigem Verständnis und dem Eingehen von Bindungen kann eine friedliche, gerechte und sichere Welt entstehen.

2.2.2 Für BNE die Fähigkeit des kritischen Denkens durch die Sprache entwickeln

Für eine wirksame Kommunikation müssen wir die Fähigkeit zum kritischen Denken entwickeln. Die Bedeutung dieser Kompetenz für die Nachhaltigkeit wurde schon im Einführungskapitel betont. Dabei geht es um einen weiteren wichtigen Aspekt der sprachlichen Bildung – in seiner grundlegenden Form um Verständnisfähigkeit hinsichtlich des wörtlichen, schlussfolgernden und urteilenden Gebrauchs von Sprache. Die Entwicklung dieser Fertigkeiten kann den Lernenden dabei helfen, die Bedeutung komplexer Konzepte wie Nachhaltige Entwicklung zu verstehen. Die Komplexität des Begriffs der Nachhaltigen Entwicklung lässt sich daran erkennen, in wie vielerlei Hinsicht es bereits hinterfragt wurde. Nolet (2016) z. B. hinterfragt das moralische Vorrecht derjenigen, die bisher von Entwicklung profitiert haben, darüber zu entscheiden, ob und wie andere davon profitieren sollten. Sachs (2015) stellt die Frage nach dem Bevölkerungswachstum auf einer begrenzten Erde, auf die Satterthwaite (2009) schon füher mit der Frage antwortete, ob es nicht eher um ein Wachstum von Konsumenten geht.

Derart komplizierte Themen erfordern eine Öffentlichkeit, die nicht nur gut informiert ist, sondern auch gelernt hat, kritisch zu denken. Mehr denn je muss der Erwerb dieser Kompetenz gefördert werden. Sterling (2010, S. 33) argumentiert, dass die folgenden Denkfähigkeiten für eine transformative Lernerfahrung besonders gefördert werden müssen:

Ganzheitlich:
In welcher Beziehung steht dieses zu jenem? Um welchen größeren Zusammenhang geht es hier?

Kritisch:
Warum verhalten sich die Dinge so, wer hat ein Interesse daran?

Wertschätzend:
Was ist gut, und was funktioniert hier schon gut?

Inklusiv:
Wer/was wird gehört, wem wird zugehört und wer wird beteiligt?

Systemisch:
Welche Folgen hat dies oder könnte es haben?

Kreativ:
Welche Innovation könnte erforderlich sein?

Ethisch:
Wie sollte sich dieses zu jenem verhalten? Welche Handlung ist weise? Was können wir für ein inklusives Wohlergehen des gesamten Systems tun – sozial, ökonomisch und ökologisch?

Praktisch:
Wie können wir dies unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit als Leitprinzip voranbringen?

Sprachliche Bildung mit einer BNE-Perspektive eröffnet Schulbuchautorinnen und -autoren die Möglichkeit, weitreichendere Verständnisfragen zu stellen, als sonst üblich. Schlussfolgerndes, kritisches, wertschätzendes und urteilendes Denken lässt sich erweitern, um die von Sterling angesprochenen Kompetenzen vollständiger zu erfassen.

Das folgende Vorgehen zeigt, wie Autorinnen und Autoren von Schulbüchern im Sprachunterricht kritisches Denken fördern können, wenn sie Nachhaltige Entwicklung im Blick haben. Sie können dafür ein Thema wie „Umweltschäden und Armut" wählen. Zu den ausgewählten Aufgaben kann ein Brainstorming gehören, um zu ermitteln, was die Schülerinnen und Schüler schon über dieses Thema wissen, und um ihre Sichtweisen zu bestehenden Meinungen, Haltungen und Forderungen zu erfahren. Im Anschluss daran könnten sie sich das YouTube-Video *Massa God Fish Can Done* ansehen. Dieser Dokumentarfilm von Nature Conservancy führt in das Thema der zyklischen Überfischung, in die Zerstörung durch die Fischereiindustrie und die Armut der Fischer ein. Durch offene Fragen und Leitfragen werden die Lernenden aufgefordert, über die im Video dargerstellte Situation nachzudenken, ganzheitlich, indem sie den größeren Zusammenhang berücksichtigen und die mit dem globalen Kontext verbundene lokale Situation. Die Schülerinnen und Schüler können gebeten werden, ihre eigene Meinung zum Thema – und die Meinung von anderen – zu hinterfragen, indem sie überlegen, wie das Video Vorstellungen zur Armut widerspiegelt oder infrage stellt. Sie können dann dazu angeregt werden, nach Zusammenhängen zwischen dem sozioökonomischen Armutsproblem und Umweltveränderungen zu suchen.

Als Erweiterung dieser Aufgabe könnten die Schülerinnen und Schüler anhand des Videos die Ursachen und Wirkungen dieser Situation untersuchen und danach fragen, wie diese Auswirkungen wiederum zu den Ursachen führen.

Schließlich könnte es darum gehen, ethisch, kreativ und praktisch nach Lösungen zu suchen, durch die die Fischbestände gerettet und den Fischern die Angst vor Armut genommen werden kann. Eine abschließende Reflexion über ihren Verstehensprozess kann den Schülerinnen und Schülern hilfreiche Anhaltspunkte für eine kritische Auseinandersetzung mit anderen Problemen geben.

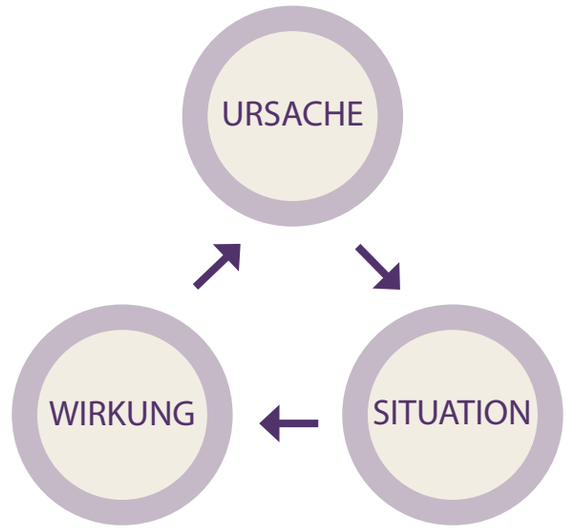


Abbildung 1: Die Zusammnehänge zwischen Ursache und Wirkung

Die Analyse einer aktuellen Titelgeschichte aus der Zeitung, die mit Fischerei zu tun hat, könnte dies vor dem Hintergrund des gezeigten Videos ergänzen. Zum Beispiel: „Massive Basa fish processing plant opens in St Elizabeth today; over 100 jobs and counting" (The Jamaica News Observer, 20 January 2017). Die Auseinandersetzung und der Umgang mit Sprache gehen dabei über in die Förderung von Medienkompetenz. Die Schülerinnen und Schüler könnten gebeten werden, Fragen aufzuschreiben, deren Antworten geeignet sind, Lücken in der Titelgeschichte zu füllen: um die Perspektive der Geschichte zu klären; um darüber nachzudenken, wer die Nutznießer sind und in welchem Maße; um die ökologischen Folgen und die Auswirkung auf die Beschäftigungslage zu verstehen. Das Foto zur Titelgeschichte könnte auch Gegenstand der Analyse sein. Dafür sollten die Schülerinnen und Schüler Leitfragen an die Hand bekommen, die ihnen helfen, Medienfotos zu analysieren, etwa: Wer oder was ist auf dem Foto zu sehen? Wer oder was ist im Zentrum? Warum? Wie? Welche Wirkung entsteht dadurch? Was ist im Foto weggelassen? Was erscheint am Rand?

In den hier beschriebenen Aktivitäten beschäftigen sich die Schülerrinnen und Schüler mit Inhalten der Nachhaltigen Entwicklung und schulen ihr kritisches Denken. Auf diese Weise bieten Schulbücher für den Sprachunterricht die Möglichkeit, diese Fähigkeiten an einer realen Situation zu erproben und weiterzuentwickeln.

2.2.3

Authentische Texte verwenden und Echtzeit-Engagement fördern

Wir wollen auch die Bedeutung der Authentizität verwendeter Materialien betonen. Die Schülerinnen und Schüler werden ermuntert, ihre lokale und/oder globale Gemeinde bzw. Gemeinschaft in Echtzeit zu lesen. Aufgaben in Schulbüchern können einem ähnlichen Muster folgen. Textformen (erklärend, erzählend, erörternd, kreativ), Satzstrukturen, Zielpublikum oder Grammatik und Rechtschreibung könnten mit Aufgaben zur Erstellung von Texten kombiniert werden, die unmittelbar mit der außerschulischen Lebenswelt verbunden sind. Die Schülerinnen und Schüler können aufgefordert werden, für ihre Schulzeitung etwas zum Thema Fischfang zu schreiben, für ihre Kommune ein Poster über die Gefahren der Überfischung zu entwerfen oder einen Beitrag für die Facebook-Seite der Schule zu übernehmen. Interviews mit ortsansässigen Fischern könnten die Grundlage für ein eigenes Video oder einen Zeitungsartikel sein.

Um Schülerinnen und Schüler im Sprachunterricht zu aktivieren, braucht man einen stimulierenden Unterrichtsansatz. Wenn sie sehen, dass das, was sie schreiben, wirklich gelesen wird, dass die Aufgabe über die Note hinaus sinnvoll ist und mit einer Vision der Transformation ihrer Welt verbunden ist – dann werden sie an diese Arbeit wahrscheinlich engagierter herangehen als ohne diese Voraussetzungen. Englischlehrbücher, die Lernende in dieser Weise ansprechen, sind anregende Beispiele für einen Sprachuntericht, in dem BNE verankert ist.

2.2.4

Medienkompetenz – eine weitere Möglichkeit, kritisches Denken zu fördern

Angesichts der Komplexität der Nachrichten, der verschiedenen Möglichkeiten der Vermittlung von Informationen und des Einflusses unterschiedlicher Interessengruppen kann Englischunterricht wesentlich zur Entwicklung von Medienkompetenz beitragen. Die Ziele und Problemfelder der Nachhaltigen Entwicklung sind häufig Anlass öffentlicher Diskussionen, u. a. weil sie eine Herausforderung für große Unternehmen sind, die ein Eigeninteresse an der Bewahrung des Status quo haben. So hat der Klimawandel viele Diskussionen ausgelöst und es gibt noch heute Menschen, die ihn infrage stellen. Durch die in Schulbüchern für den Sprachunterricht vorgeschlagenen Aktivitäten lernen Schülerinnen und Schüler, die Sprache von Medien zu analysieren und Falschmeldungen sowie Eigeninteressen leichter zu erkennen und auch, wem sie in schwierigen Fragen vertrauen können.

„Nicht alle Medien verwenden die gleichen Standards", betont Paul Fleischman (2014, S. 154). Die Sprache selbst ist ein Medium, mit dem das überprüft werden kann. Sprache bietet das Instrumentarium, Vorurteile, Zirkelschlüsse, bloße Annahmen emotionale Wortwahl und Reizwörter zu erkennen und um Aussagen auf ihren Kern zu reduzieren – auf die Fakten. Übungen, die das zum Ziel haben – Sprache und Logik – sind normalerweise Bestandteil eines Unterrichts, dem es um überzeugendes Argumentieren und Schreiben geht. Debatten und Diskussionen bieten Möglichkeiten, das zu üben. Später in diesem Kapitel wird in der Unterrichtseinheit zum Thema Frieden und Konflikt dazu eine Aufgabe vorgestellt.

Wenn die Schülerinnen und Schüler sehen, dass das, was sie schreiben, wirklich gelesen wird, dass die Aufgabe über die Note hinaus sinnvoll ist und mit einer Vision der Transformation ihrer Welt verbunden ist – dann werden sie an diese Arbeit wahrscheinlich engagierter herangehen als ohne diese Voraussetzungen.

2.2.5

Verwendung der Sprache für den Frieden

In diesem Abschnitt sprechen wir von der Macht der Sprache, unsere Gedanken und Gefühle zu formen und unsere Wirklichkeit zu konstruieren. Wir richten den Blick insbesondere auf die Themen Frieden und soziale Gerechtigkeit, da sie zwei Kernbestandteile des Konzepts der Nachhaltigen Entwicklung und der BNE sind.

Schulbuchautorinnen und -autoren, die sich mit Sprache für den Frieden beschäftigen, können viele der Ideen und Grundsätze aus der Präambel der UNESCO-Verfassung umsetzen. Die Präambel stellt fest: „… da Kriege im Verstand der Menschen ihren Ursprung haben, muss auch im Verstand der Menschen die Verteidigung des Friedens konstruiert werden." Sie sagt damit, dass Krieg und Frieden zuallererst Konstrukte der Sprache sind. Gefühle und Wünsche werden in Gedanken übersetzt, Gedanken in Wörter und Wörter in Taten. Die UNESCO-Publikation *Peace Education, Framework for Teacher Education*[2] beschreibt dieses Bild und diesen Prozess noch genauer. Indem Frieden ganzheitlich verstanden wird, beschreiben die Autorinnen und Autoren vollständigen Frieden als Einheit von innerem Frieden, sozialem Frieden und Frieden mit der Natur. Dass Sprache dies darstellt und vermittelt, deutet auf ihr Potenzial, Frieden oder auch Krieg auslösen zu können. Darüber hinaus

[2] Online:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000150262

setzt sich die Publikation für die Entwicklung von Kompetenzen des kritischen Denkens und Problemlösens ein, um Frieden zu schaffen.

Zu den wichtigsten Beiträgen von Sprache zu BNE gehört die Möglichkeit, den Fokus auf den Gebrauch von Sprache für den Frieden zu richten. In diesem Fall spricht Sprache das Nachhaltige Entwicklungsziel 16 der *Agenda 2030* an (Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen). Der Kinderreim „Sticks and stones may break my bones but words will never hurt me" bedeutet sinngemäß, dass physische Gewalt verletzen kann, dies jedoch nicht für Sprache gilt. Dieser Reim wurde schon oft widerlegt – dadurch, dass Wörter des Hasses verletzen und sogar töten können.

Es gibt eine Sprache des Friedens, und wir müssen diese Sprache benutzen, wenn wir Frieden wollen.

Worte haben aber auch Heilkraft. Es gibt eine Sprache des Friedens und wir müssen diese Sprache benutzen, wenn wir Frieden wollen. Wie Rebecca Oxford (2013) betont, bekommen wir durch eine solche Sprache die Möglichkeit, unsere Gesellschaft zu verändern.

Durch die Sprache des Friedens sind wir in der Lage, Gewaltsituationen zu entschärfen, wirkungsvoll mit Konflikten umzugehen und unsere Beziehungen zu verbessern. Die Autorin betont, dass die Sprache des Friedens uns nicht nur das Vokabular anbietet, um über Frieden zu sprechen, sondern dass sie auch transformative Qualitäten hat. Oxford beschreibt sie als Sprache mit vielen verschiedenen Tonqualitäten: freundlich, respektvoll, wertschätzend, begeistert, sanft, tröstend und kunstvoll. Es gibt viele Möglichkeiten, das in Schulbüchern für den Sprachunterricht zu berücksichtigen. Deren Autorinnen und Autoren können Übungen entwerfen, in denen die Schülerinnen und Schüler Friedenswörter und Ausdrucksmöglichkeiten sammeln und recherchieren und sie mithilfe verschiedener Medien präsentieren. Die Schülerinnen und Schüler können auch aufgefordert werden, Dialoge zu erkennen oder zu schreiben, deren Ton freundlich, respektvoll, wertschätzend, begeistert, sanft, tröstend und kunstvoll ist, um den friedlichen Gebrauch der Sprache zu erlernen (siehe auch Ghosen, 2005).

Modi (2014b), der verschiedene friedensfördernde Maßnahmen beschreibt, die Geschichten (Storytelling) und Drama verwenden, stellt fest, dass sie die Vorstellung infrage stellen, „der Englischunterricht diene ausschließlich der kontextfreien Übermittlung von Fertigkeiten oder der Politur von Grammatik und Vokabular". Er macht den Vorschlag, bei der Anwendung von Storytelling und Theaterspielen durch Erinnerungen, Schlussfolgerungen und kritisches Auswerten zu Fragen zu kommen, die den Schülerinnen und Schülern helfen, verschiedene Perspektiven zu erkennen und über wichtige Haltungen wie Mitgefühl, Fürsorge und Loyalität zu reflektieren. Modis Kommentare verweisen auf die Art von Aktivitäten, die in Schulbüchern enthalten sein sollten, in denen BNE verankert ist.

Darüber hinaus sollten Autorinnen und Autoren von Schulbüchern bei der Beschäftigung mit einer Sprache für den Frieden auch die Sprache in den Blick nehmen, die im sozialen Mit- und Füreinander benötig wird. Auf einer grundlegenden Ebene gehört dazu auch die Sprache der elementaren Höflichkeit: „Wie geht es?" „Schöner Tag heute." „Einen schönen Tag noch." „Vielen Dank."

Ein einfacher sozialer Gebrauch der Sprache – in dem man vielleicht nicht mehr als hohle Rituale sehen könnte – kann Harmonie erzeugen. Durch die Sprache der sozialen Höflichkeit erkennen wir andere an, sie schafft einen Raum für Gemeinschaft. Wenn eine Gesellschaft diese Funktion der Sprache aufgibt, kann dies tatsächlich zu einem Verlust an Verbindung und Wertschätzung der Existenz anderer führen.

Sprache für sozialbewusstes Verhalten, wie sie Duffy (1995) in *Speaking the Language of Peace* beschreibt, stellt eine Erweiterung der Grundfunktionen der Sprache dar. Die Autorin schreibt über die Sprache positiven Sozialverhaltens – wie Kooperation, Anerkennung anderer und den Ausdruck von Gefühlen, durch den andere nicht verletzt werden – sowie eines Sprachverhaltens, das Frieden fördert. Wir denken dabei auch an die Rolle der Sprache in anderen sozialen Interaktionen – wie jemandem nicht zustimmen, sich beschweren, kritisieren, auf Kritik reagieren – und finden heraus, wie Sprache gebraucht wird, um Harmonie oder Streit in solchen Situationen zu schaffen. Hierbei ist das Potenzial von Schulbüchern für den Sprachunterricht offensichtlich.

Aggression und Hass sind Verhaltensweisen, die die Schaffung von friedlichen und nachhaltigen Gesellschaften unmöglich machen. Sprache – die Wahl der Worte, der Satzstruktur und des Tonfalls – spielt eine zentrale Rolle bei der Entwickung aggressiven Verhaltens. Die Identifizierung aggressiver und hasserfüllter Ausdrucksweisen ist ein wichtiger Schritt zur Veränderung gewalttätiger Denk-, Ausdrucks- und Verhaltensweisen. Schulbuchautorinnen und -autoren können verdeutlichen, welche Relevanz Hassreden im Hinblick auf Bildung haben – wie es durch die UNESCO in *Countering Online Hate Speech* (2015) oder durch die Ressourcen zur Online Hate Prevention in Australien[3] geschieht. Diese fördern Wissen und die Fähigkeit, Hassreden nicht nur zu erkennen, sondern auch positive Botschaften dagegen zu setzen.

Es ist wichtig, darauf zu achten, welche Emotionen Wörter und Ausdrücke hervorrufen können (Tonfall, konnotative und denotative Bedeutungen). So kann die Sprache des Hasses identifiziert und in eine Sprache des Friedens umgewandelt werden. Aufgaben in Schulbüchern können die Schülerinnen und Schüler dazu anregen, sich darin zu üben, eine Sprache der Gewalt in eine Sprache des Friedens zu übersetzen. Die Arbeit mit Wörtern und Ausdrücken und deren Untersuchung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Situationen (Konflikt, Harmonie, Fürsorge, Mitgefühl) können auch zu einer vertieften Auseinandersetzung mit Sprache als Mittel zur Entwicklung von harmonischen Beziehungen führen. Sie hilft den Schülerinnen und Schülern, sich dieser Art von Sprachgebrauch bewusster zu werden sowie auch der Macht von Sprache, Frieden zu schaffen.

Sprache für ein sozialbewusstes Verhalten erweitert die Grundfunktion der Sprache. Im Schreiben wird Sprache für sozialbewusstes Verhalten verwendet, etwa für Kooperationen, Anerkennung oder das Ausdrücken von Gefühlen. Dies geschieht stets in einer Weise, die andere nicht verletzt und Frieden stiftendes Verhalten fördert.

Kreatives Schreiben ist ein zentrales Anliegen vieler Schulbücher für den Sprachunterricht. Es bietet eine weitere Möglichkeit, unterschiedlichen Aspekten des Friedens nachzugehen. Der Fokus auf Friedensideen und auf die Verwendung eines Vokabulars des Friedens – selbst wenn in den Geschichten von den Ursachen für dessen Verlust gesprochen wird – führt zu transformativen Erfahrungen. Romane wie Leo Tolstois *Krieg und Frieden*, Ian McEwans *Atonement (Abbitte)*, Alice Walkers *The Color Purple (Die Farbe Lila)*, Michael Ondaatjes *The English Patient (Der Englische Patient)* oder Toni Morrisons *Beloved (Menschenkind)* lösen bei den Leserinnen und Lesern kathartische Wirkungen aus. Das gilt ebenso für andere literarische Formen wie Dichtung und Drama. Solche künstlerischen Werke des Friedens tragen durch ihre Lyrik, Bilder und Sprachmittel zu einer friedlichen Welt bei. Und wenn Schülerinnen und Schüler sich mit diesen Kunstwerken beschäftigen, engagieren auch sie sich durch die Sprache für friedliche Gesellschaften.

Schulbücher für den Sprachunterricht können auch die Diskursanalyse zur Förderung des Friedens nutzen. Übungen zum Mediendiskurs können zeigen, wie die Sprache entweder für Frieden oder für Gewalt eingesetzt werden kann. Zu einer solchen Medienanalyse gehört die Untersuchung von Schlagzeilen, von verschiedenen Nachrichten, ihrer Diktion, Struktur, Bildsprache und der darin enthaltenen Stereotypen, Vorurteile, Annahmen, sowie die Erwähnung oder Auslassung von Fakten. Durch diese Analyse kann das übergeordnete Ziel des Diskurses – Frieden oder Unfrieden – bestimmt werden. Eine solche Analyse offenbart den Gebrauch der Sprache, um Haltungen zu verschiedenen Menschengruppen und Nationen zum Ausdruck zu bringen. Die Verwendung von Sprache, um Gesellschaften und Men-

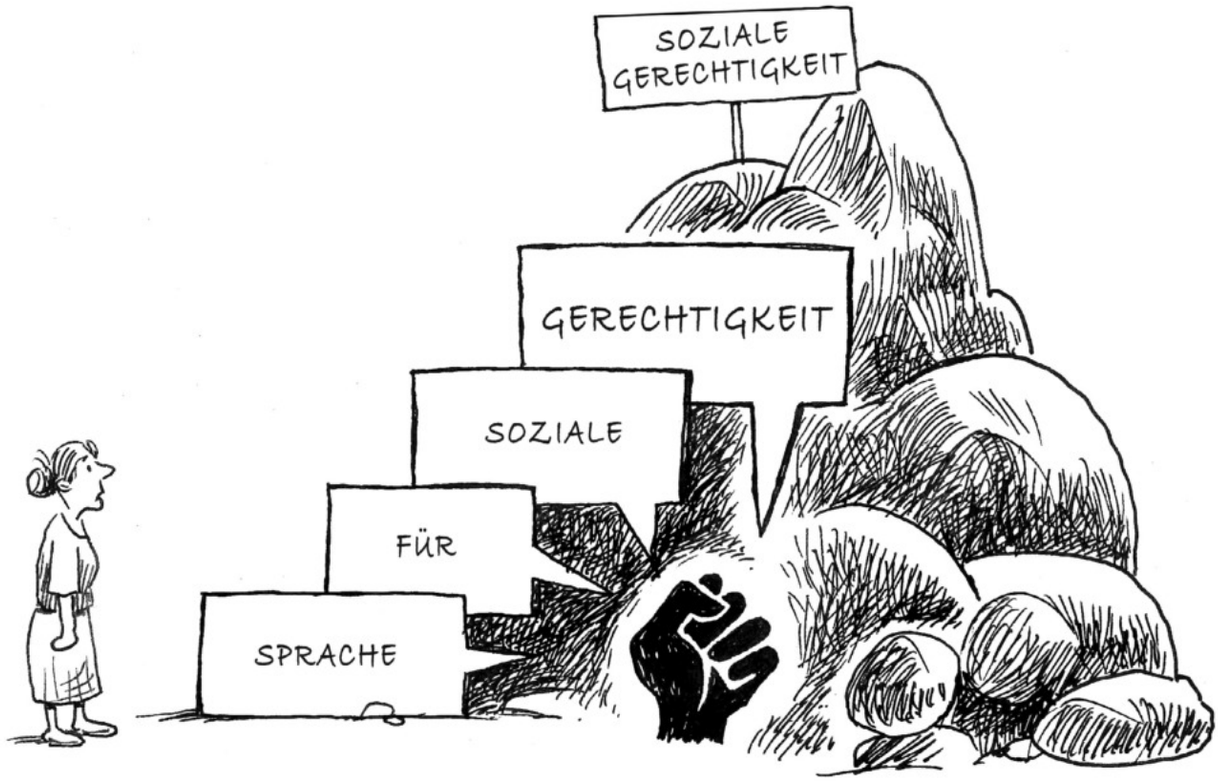
[3] Online abgerufen am 11. Dezember 2018: http://ohpi.org.au/

schen zu marginalisieren, wurde schon im einleitenden Abschnitt besprochen. Aktivitäten und Übungen, um Marginalisierung und Stereotypen zu entlarven, können zum besseren Verständnis der Ursachen von Konflikten zwischen Menschen beitragen und zu Wegen führen, damit umzugehen. Die Diskursanalyse mit Betonung der Fähigkeiten des übergeordneten abstrakten Denkens, Zuhörens, Lesens, Verstehens und Schreibens ist ein Werkzeug zum Verständnis der Rolle von Sprache für die Erzeugung sowie für die Verhinderung von Gewalt.

Später in diesem Kapitel werden in einem Beispiel zum Thema Frieden und Konflikt verschiedene Wege gezeigt, wie man eine Unterrichtseinheit zum Thema Frieden schreiben kann. Zu den Aktivitäten gehört, Friedenslieder anzuhören und dazu Stellung zu beziehen. Es besteht dabei die Hoffnung, dass das wiederholte Sprechen über Frieden dazu anregt, gewaltfrei miteinander umzugehen. Wenn entgegengesetzte Sichtweisen aufeinanderprallen, kann Frieden auf dem Spiel stehen, gibt es eine Diskussionsübung, die den Schülerinnen und Schülern helfen soll, eine angemessene Sprache zu finden, wenn sie ausdrücken wollen, dass sie uneins sind und einander nicht zustimmen. Konfliktmanagement durch Dialog gehört ebenfalls zur Einheit: Scheint als Fachbegriff etabliert zu sein. Diese Methode der Konflikttransformation wurde erfolgreich in vielen Schulen und Gemeinschaften verschiedener Länder eingesetzt. (Weitere Ideen zum Gebrauch der Sprache für Frieden finden Sie im Literature for Peace Project des Mico Teachers' College in UNESCO, 2005.)

2.2.6 Verwendung der Sprache für soziale Gerechtigkeit

Hier geht es zunächst um die Beziehung zwischen sozialer Gerechtigkeit und BNE. Später werden wir untersuchen, wie man Sprache zur Förderung sozialer Gerechtigkeit einsetzen kann. Soziale Gerechtigkeit – die Umsetzung entsprechender Überzeugungen und Strategien – ist die Grundlage für BNE. Lehrpläne und verbindliche Vorgaben der öffentlichen Bildung können immer nur einen vorläufigen, historisch begründbaren, kontext- und politikabhängigen Wahrheits- und Geltungsanspruch besitzen. Curricula können nicht in Stein gemeißelt, universell gültig oder neutral sein. Vielleicht gilt dies ganz besonders, wenn wir Strategien für sozial ge-



rechte Ziele bzw. Absichten entwickeln, wie das beim Entwurf von Texten der Fall ist, die das Thema der Ungerechtigkeit unter Schülerinnen und Schülern ansprechen. Die Beteiligten müssen lernen, dass Strategien und Umsetzungen sowie deren Darstellung nicht dauerhaft sind und sich ständig weiterentwickeln, je nach Kontext. Sie müssen die Forschungsergebnisse und die Umsetzung regelmäßig überprüfen, um sicherzustellen, dass diese Bildungspraktiken weiterhin mit den Werten der BNE übereinstimmen. Dadurch wird verhindert, dass im Prozess rationaler Entwicklungsentscheidungen unbeabsichtigt Irrwege mit negativen Folgen beschritten werden – was durchaus verbreitet und nicht vorhersehbar ist. Mit anderen Worten: Die Arbeit an sozialer Gerechtigkeit ist unter ständiger kritischer Beobachtung, da sie – trotz ihrer Ausrichtung auf sozialen Wandel – durchaus umstritten sein kann. Es ist wichtig, dass Unterrichtseinheiten an verschiedene Kontexte angepasst werden können, um den erwarteten Lernerfolg zu erreichen.

Autorinnen und Autoren von Schulbüchern unterbreiten Lehrenden und Lernenden Unterrichtsvorschläge, die soziale Gerechtigkeit als Dreh- und Angelpunkt für Frieden, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit thematisieren. Es ist dabei von grundlegender Bedeutung, dass diese Vorschläge zu Lernprozessen führen, die Selbstvertrauen, Engagement, Motivation und Erfolg fördern. Wenn Autorinnen und Autoren von Schulbüchern erkennen, dass soziale Gerechtigkeit integrativer Bestandteil von BNE ist, werden sie auf soziale, kulturelle, ökonomische, historische und ökologische Themen achten – insbesondere, aber nicht nur – auf Aspekte wie ethnische Herkunft, Gender, Alter, Aussehen, Fähigkeiten, nationale Herkunft, Sprache, Glaube, Körpergröße und Gewicht, sexuelle Orientierung, soziale Zugehörigkeit, wirtschaftliche Umstände, Kultur und Umgang mit Tieren (*CEE*, 2009, belief 2, paragraph 3).

Schulbücher können Anmerkungen und Definitionen zu sozialer Gerechtigkeit in ihre Texte einfügen oder grafische Darstellungen verwenden, die sozial gerecht auf die Lernenden eingehen. Wie Tabelle 1 zeigt, muss dabei erkannt werden, dass pädagogisch einfühlsamer Unterricht zu Fragen der sozialen Gerechtigkeit einen Ansatz erfordert, der die persönlichen Überzeugungen und Ideologien von Lehrkräften zugunsten von wissensbasierten und sozial gerechten Unterrichtsmethoden ausklammert. Von solchen pädagogischen Ansätzen ist bekannt, dass sie Gerechtigkeit für die Lernenden maximieren und auch zu größerem Erfolg führen (Burns & Botzakis, 2016). In diesem Licht betrachtet ist dieses Ausklammern eine Technik, durch die das Wissen der Pädagoginnen und Pädagogen über sich selbst und andere erweitert werden kann. Die Übungen in Schulbüchern sollten das berücksichtigen. Den Autorinnen und Autoren sollte auch bewusst sein, dass die Theorie der sozialen Gerechtigkeit (Miller & Kirkland, 2010) aus drei Kernelementen besteht: Reflexion, Veränderung und Partizipation.

Sprache für soziale Gerechtigkeit kann durch eine Vielzahl von Kategorien angesprochen werden. Tabelle 1 geht auf mögliche Themen für den Unterricht ein und stellt dar, wie entsprechende Texte ausgewählt werden können.

Autorinnen und Autoren von Schulbüchern unterbreiten Lehrenden und Lernenden Unterrichtsvorschläge, die soziale Gerechtigkeit als Dreh- und Angelpunkt für Frieden, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit thematisieren. Es ist von grundlegender Bedeutung, dass diese Vorschläge zu Lernprozessen führen, die Selbstvertrauen, Engagement, Motivation und Erfolg fördern.

Tabelle 1: Geeignete Sprachmittel für die Thematik „soziale Gerechtigkeit“

SPRACHMITTEL	ERLÄUTERUNG	BEISPIEL
Verletzende Wörter/Schikanen	In jedem Kontext gibt es beleidigende Wörter, die abfällig und verletzend sind. Wählen Sie Beispiele für solche Wörter; finden Sie etwas heraus zu ihrer Etymologie und den Konnotationen, um zu verstehen, auf welche Weise sie ungerecht sein können.	In den USA können Farbige das „N-Wort“ als beleidigend empfinden, je nach Kontext und Sprecher.
Verwendung von Pronomen	In jedem Kontext gibt es verschiedene Pronomen, die für die Gender-Bezeichnung verwendet werden oder auch nicht. Nicht alle Menschen identifizieren sich mit einem sozialen Geschlecht (Gender) oder mit dem Geschlecht, das ihnen zugeschrieben wird. Untersuchen Sie die Pronomen, die in verschiedenen Zusammenhängen benutzt werden, und überlegen Sie, wie diese eine Identität kennzeichnen.	Das Pronomen „they“ wird in den USA als Singular verwendet, also wird ein Geschlecht nicht angenommen. Zum Beispiel: „They were going to the bathroom“, oder „I don’t know what they were doing.“ In diesen Fällen gilt das „they“ nicht als Plural, sondern als erste Person.
Gender, Positionierung und Normen	In jedem Kontext gibt es historische und aktuelle Normen in Bezug auf Geschlecht (gender), geschlechtliche Äußerung (gender expression), Geschlechterrollen (gender roles), Geschlechtsidentität (gender identity). Überzeugungen und deren Bekräftigung beeinflussen die Art, wie Menschen das Geschlecht (gender) „sehen“ und „verstehen“. Diese Überzeugungen gehen davon aus, dass die Menschen sich so kleiden, benehmen und sogar so reagieren müssen, wie es den sozialen Sitten entspricht. Durch diese Überzeugungen wird Stress ausgelöst, der sich auf das psycho-sozial-emotionale Wohlbefinden der Betroffenen auswirken kann.	Das Bewusstsein des sozialen Geschlechts (Gender) überschneidet sich mit anderen Identitätsvorstellungen (Kultur, Sprache, Alter, Religion, soziale Schicht, Körpertyp, Akzent, Größe, Fähigkeit, Behinderung, nationale Herkunft). Diese formen Überzeugungen und Handlungen. Verstehen Sie Gender als etwas Flexibles und seien Sie sich bewusst, wie bestimmte Diskurse Geschlechtsnormen verstärken können. Zeigen Sie bewusst, dass Gender-Vorstellungen fließend sind, sich mit der Zeit kontinuierlich verschieben und auch in andere Kontexte verlagern. (siehe Anhang; zu weiteren Beispielen siehe Miller 2015a, 2015b und 2016

	SCHRITTE ZU SOZIALER GERECHTIGKEIT (Reflexion, Veränderung und Partizipation – Miller und Kirkland, 2010)	WIE MAN TEXTE DAFÜR AUSWÄHLT
	Bereiten Sie eine Unterrichtseinheit vor, die zeigt, wie man Sprachgerechtigkeit schaffen kann. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler negativ aufgeladene und verletzende Sprache identifizieren, die von ihnen, gegen sie und gegen andere verwendet wird. Fordern Sie auf, Begriffe zu recherchieren (z. B. wie sie gegenüber anderen und in Texten verwendet werden), die Etymologie zu untersuchen und die sozialen und emotionalen Auswirkungen zu verstehen. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler nach Lösungen suchen, um die Verwendung dieser Begriffe einzuschränken, umzugestalten oder zu unterlassen.	Erstellen Sie eine Liste von Texten und Webseiten zu verschiedenen Genres (Poesie, Kurzgeschichten, Theaterstücke, Romane, Romane von jungen Erwachsenen, Musik, Kunst etc.), die verletzende und beleidigende Sprache enthalten, in der Absicht, jemanden zu erniedrigen. Vergewissern Sie sich, dass diese Texte auch Formen der Veränderung und Wiedergutmachung ansprechen. Diese Texte können in der Kultur der Lehrenden verankert sein, oder sie sind Beispiele aus anderen Kulturen. Zu solchen, Büchern für Teenager gehören: *To Kill a Mockingbird* von Harper Lee; *Every Day* von David Levithan; *The Color Purple* von Alice Walker. Auf diesen Webseiten finden Sie ausgezeichnete Informationen: Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.bulliesinbooks.com* Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.sjmiller.info/young-adult-literature.html* Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.nancykeane.com*
	Bereiten Sie eine Unterrichtseinheit vor, die Pronomen-Gerechtigkeit schafft. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler die Verwendung (oder das Fehlen) von Pronomen in ihrer Schule, Gemeinde und in der Region oder im Land identifizieren. Bitten Sie, die Begriffe zu recherchieren (z. B.: Wer wird mit Namen erwähnt, und wer nicht? Wie unterscheiden sie sich je nach Kontext und Geschlecht, oder wenn dies nicht angegeben wird?). Fordern Sie auf zu überlegen, wie Pronomen jemanden marginalisieren können. Arbeiten Sie mit den Schülerinnen und Schülern an Strategien, folgende Aspekte infrage zu stellen und zu verändern: Überzeugungen (z. B. die Lehrkraft zu fragen, wie sie gerne angesprochen werden möchte); Aktionen (z. B. Poster im Klassenzimmer oder an den Schulwänden, Kampagnen in der Gemeinde); Richtlinien (z. B. Schulcodes, Formulare der Gesundheitsvorsorge, Schulbriefe).	Erstellen Sie eine Liste von Texten und Webseiten zu verschiedenen Genres (Poesie, Kurzgeschichten, Theaterstücke, Romane, Romane von jungen Erwachsenen, Musik, Kunst etc.), in denen die Verwendung von Pronomen in verschiedenen Kulturen aufgegriffen wird. Zu solchen, Büchern für Teenager gehören: *I am J* von Cris Beam; *Brooklyn, Burning* von Steve Brezenoff; *Beyond Magenta: Transgender Teens Speak Out* von Susan Kuklin, *Annabel* von Kathleen Winter. Auf diesen Webseiten finden Sie ausgezeichnete Informationen: Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.goodreads.com/shelf/show/gender-identity* Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.huffingtonpost.com/em-and-lo/the-21-best- transgender-b_b_9702762.html*
	Bereiten Sie eine Unterrichtseinheit vor, wie Geschlechtergerechtigkeit unterstützt werden kann. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler verstehen, wie Menschen durch geschlechtsspezifische Erwartungen dazu gebracht werden, sich anders zu verhalten, als es ihrem Selbstverständnis entspricht. Fordern Sie die Schülerinnnen und Schüler auf, in ihrer Schule und in ihrer Gesellschaft auf lokaler und nationaler Ebene zu beobachten (d. h. zuerst bei sich selbst in der Schule – in ihrer Klasse, in Sportteams, Lerngruppen – dann in den Medien, zu Hause, in verschiedenen Jobs etc.), wie geschlechtsspezifische Erwartungen zu negativen sozialen und emotionalen Folgen führen können. Arbeiten Sie mit den Schülerinnen und Schülern an Strategien, Ansichten zu verändern (z. B. Gespräche mit Lehrerinnen und Lehrern und anderen darüber, wie sie genannt werden möchten), Handlungsweisen zu hinterfragen (z. B. durch Texte, die geschlechtsspezifische Erwartungen herausfordern und fördern) und Konzepte zu entwickeln (z. B. Strategien zur Förderung der Geschlechtergerechtigkeit bei Löhnen, akademischen Chancen, der rechtlichen Gleichbehandlung).	Erstellen Sie eine Liste von Texten und Webseiten zu verschiedenen Genres (Poesie, Kurzgeschichten, Theaterstücke, Romane, Romane von jungen Erwachsenen, Musik, Kunst etc.), in denen Gender-Rollen und -Normen in verschiedenen Kulturen angesprochen werden. Zu solchen, Büchern für Teenager gehören: *The Servant* von Fatima Sharafeddine, *The Perks of Being a Wallflower* von Stephen Chbosky, *The Boy in the Dress* von David Walliams, *The Outsiders* von S. E. Hinton. Auf diesen Webseiten finden Sie ausgezeichnete Informationen: Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.noodle.com/articles/10-young-adult-books- that-defy-gender-stereotypes* Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.goodreads.com/shelf/show/gender-roles* Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.questia.com/library/literature/literary- themes-and-topics/gender-roles-in-literature*

Box 2

Textgattungen, die in Schulbüchern berücksichtigt werden könnten

- Die Verwendung unterschiedlicher Textgattungen kann helfen, die in Tabelle 1 genannten Gerechtigkeitsprobleme anzusprechen. Zu jedem Kontext wird es Textbeispiele geben, die für diese Arbeit geeignet sind. Die Lehrerinnen und Lehrer können aus einer Vielfalt von Ressourcen auswählen oder sie lassen die Schülerinnen und Schüler selbst ihre Materialien erstellen.

- Sie können in Poesie, Musik, Kunst, Comics, Tätowierungen, Emojis, Textbotschaften, Kurzgeschichten, Theaterstücken, Büchern, TV-Produktionen, Spielfilmen, Podcasts, Videos, Audiobüchern etc. fündig werden.

- Es können Texte ausgewählt werden welche die in Tabelle 1 genannten Problembereiche (oder auch andere) thematisieren. Es sollten Methoden der kritischen Alphabetisierung angewendet werden, um sie sprachlich zu dekonstruieren und aufzuschnüren.

Wenn eine friedliche und gerechte Gesellschaft geschaffen werden soll, müssen die Schülerinnen und Schüler lernen, wie man sich dafür einsetzt. Um die Ziele der Nachhaltigen Entwicklung zu erreichen, muss man in der Lage sein, aktiv für die Nachhaltigkeit einzutreten.

Die Arbeit zu sozialer Gerechtigkeit regt dazu an, die Bedingungen näher zu untersuchen, durch die das System strukturiert wird, das unsere Überzeugungen, Praktiken und Strategien verstärkt und auch die Identität junger Menschen prägen kann. Sobald wir uns damit intensiver auseinandersetzen und erkennen, auf welche Weise Ungerechtigkeiten in verschiedenen Umgebungen verletzen können, kann BNE helfen, eine gerechtere Schulbildung und eine faire soziale und kulturelle Umwelt zu schaffen. Dabei müssen die tieferen Ursachen und die Wege zur Veränderung von ausschließenden politischen, ökonomischen und affektiven Praktiken erkannt werden sowie die Bedingungen, die zu Ungerechtigkeit geführt haben. Um Schulen und Bildungssysteme zu transformieren, müssen wir die Bedingungen genauer untersuchen, unter denen Sprachstrukturen geschaffen und dann mit Strategien, Überzeugungen und Verhaltensweisen verknüpft werden, die wiederum etwas mit Macht, Privilegien und Identitäten zu tun haben. Damit ein echter Wandel stattfinden kann, müssen wir

die Bedingungen verändern, die strukturelle Ungerechtigkeiten aufrechterhalten, welche die heutige Schulumwelt beeinflussen und bei jungen Menschen schmerzvolle Erfahrungen hervorrufen können. Wenn wir diese Voraussetzungen verändern, verändern wir auch die Ergebnisse und können faire und gerechte Bedingungen schaffen.

2.2.7 Sprache der Anwaltschaft (Advocacy)

Wenn eine friedliche und gerechte Gesellschaft geschaffen werden soll, müssen Schülerinnen und Schüler lernen, wie man sich dafür einsetzt. Um die Ziele der Nachhaltigen Entwicklung zu erreichen, muss man in der Lage sein, aktiv für die Nachhaltigkeit einzutreten. So wie die Schülerinnen und Schüler Wissen erwerben und Haltungen, Werte sowie ihr Denkvermögen entwickeln, das auf Nachhaltigkeit ausgerichtet ist, müssen sie auch lernen, auf nationaler und globaler Ebene politisch zu handeln.

Insbesondere müssen sie die Kunst erlernen, Interessen von Benachteiligten zu vertreten, d. h. von Anwaltschaft (advocacy). Der Englischunterricht bietet dafür viele Möglichkeiten, weil er auf die Entwicklung der Kommunikationsfähigkeiten ausgerichtet ist – auf Informieren, Überzeugen, Klären und Erzählen. Autorinnen und Autoren von Schulbüchern können das ermöglichen, indem sie sicherstellen, dass die üblichen Argumentationsthemen auch solche berücksichtigen, die das übergeordnete Ziel der Nachhaltigen Entwicklung verfolgen. Für die Zukunft unseres Planeten müssen die Schülerinnen und Schüler die Kunst des Überzeugens lernen, damit auch andere verstehen, dass die Erde bedroht ist und dass die Menschen daran etwas ändern können. Und für einen Wandel in den Herzen und Köpfen brauchen wir Schulbücher, die in ihren Aktivitäten eng mit den lokalen und globalen Herausforderungen verknüpft sind, indem sie authentische Aufgaben vorschlagen und Materialien aus der realen Welt anbieten.

Zur Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die Verwendung von Sprache für Anwaltschaft (Advocacy), sollten die Schulbuchautorinnen und -autoren Aufgaben stellen die die Wichtigkeit der zu vertretenden Sache auch emotional unterstreichen. Die Lernenenden müssen erkennen, an welche Zielgruppe sie sich richten, welche lokalen und internationalen Institutionen bzw. Organisationen sie kontaktieren können und welche Sprache (Tonfall und Diktion) sie dabei anwenden wollen. In dem später in diesem Kapitel gegebenen Beispiel „Meine Gemeinschaft" schlagen wir eine Aufgabe zur Sprache der Anwaltschaft (Advocacy) vor. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler an ihre Abgeordneten, Ratsmitglieder oder an eine zuständige Behörde schreiben und ihr Nachhaltigkeitsanliegen vertreten.

Wenn wir über den Gebrauch der Sprache als Mittel der Interessenvertretung reflektieren, kommen die dafür erforderlichen soziolinguistischen Fähigkeiten in den Blick. Schulbücher sollten auch Aufgaben enthalten, die die Lernenden auffordern, Gespräche respektvoll zu führen, aktiv und genau zuzuhören und beim Schreiben und Sprechen stets die Interessen des Allgemeinwohls zu vertreten. Wichtig sind auch Übungen, die den Prozess und die jeweiligen Herausforderungen betonen. Für die gelingende Anwaltschaft (Advocay)müssen die Vorgänge bei effektiver Kommunikation sowie die damit verbundenen Herausforderungen verstanden werden. Schulbücher sollten deshalb Übungen zur Entwicklung von Sprachkompetenzen enthalten, die auf die Klärung der Gedanken, auf Ausdruck und Stil und auf Diskurswissen ausgerichtet sind (vielleicht auch auf die Sprache und Verfahrensweisen von Gerichten).

Die Sprache der administrativen Ebene

1. ARGUMENTATION – logische und klare Darlegung von Argumenten und Belegen zur Unterstützung eines Standpunkts.
2. EMOTIONALE WIRKUNG – Durchsetzungskraft einerseits und Respekt sowie Aufgeschlossenheit andererseits.
3. STIL – Auswahl sprachlicher Mittel, die Interesse hervorrufen die Schlüsselideen betonen und verstärken und dadurch beim Publikum Wirkung erzeugen.

Im zweiten Beispiel „Frieden und Konflikt" wird anhand einer Debatte gezeigt, wie die Aufmerksamkeit der Lernenden auf diese Aspekte der Sprache zur Interessenvertretung im Sinne einer Anwaltschaft (Advocacy) gelenkt werden kann. Sobald ihr Bewusstsein für diese kommunikativen Fähigkeiten geweckt ist, sind die Schülerinnen und Schüler nicht nur in der Lage, aktiv für Nachhaltige Entwicklung und Frieden Partei zu ergreifen. Ihre Sensibilität wird auch geschärft, wie diese Techniken geschickt angewendet werden können, um Gewaltfreiheit, Gerechtigkeit und Respekt für die Umwelt zu fördern.

2.2.8 Identitätsstiftung durch den Gebrauch der Muttersprache

Wie wir im einleitenden Abschnitt gezeigt haben, gibt es zunehmend Bedenken hinsichtlich der Hegemonie von Englisch im Vergleich zu anderen

Sprachen, insbesondere den Muttersprachen der Schülerinnen und Schüler, da Sprache und Kultur eng miteinander verbunden sind. Modi (2010) und Durairajan (2005) betonen das soziale Stigma, das für viele mit der Verwendung der Muttersprache verbunden ist. Englisch „verrate" den Einfluss der Muttersprache, wenn es in Schulen als Unterrichtssprache eingesetzt wird.

Im Bericht *The Promotion and Use of Local Languages in Primary Education in Senegal* von 2014 heißt es, dass der Schulunterricht in einer anderen Sprache als der zu Hause verwendeten, bei den Kindern zu einem symbolischen Bruch führt „zwischen den beiden wichtigsten Institutionen der Sozialisation, nämlich der Schule und der Familie". Skutnabb-Kangas (2002) hat viel zum Thema linguistische Menschenrechte veröffentlicht und argumentiert, dass das Lernen einer neuen Sprache – auch in einer lingua franca – additiv anstatt subtraktiv sein sollte und nicht „zulasten der verschiedenen Muttersprachen" gehen darf . Diese Empfehlung ist besonders relevant im Kontext der weltweiten Fluchtkrise, die zu neuen Herausforderungen für den Sprachunterricht geführt hat, da sich in der Zusammensetzung der zu unterrichtenden Schülerinnen und Schüler eine zunehmende sprachliche Vielfalt zeigt. Wie das *Position Paper of the National Focus Group on the Teaching of English in India* (NCERT, 2006) zeigt, kann die Muttersprache im Englischunterricht als Ressource genutzt werden, anstatt sie als Störfaktor wahrzunehmen. Konkret bedeutet es, dass Schulbücher mehrsprachige Aktivitäten fördern.

Die Muttersprache kann im Englischunterricht als Ressource genutzt werden, anstatt sie als Störfaktor wahrzunehmen. Konkret bedeutet es, dass Schulbücher mehrsprachige Aktivitäten fördern.

Das Papier der *National Focus Group* spricht sich dafür aus, in den Klassen 1 bis 3 der Primarstufe „Englisch (...) im Tandemunterricht mit der/den Erstsprache(n) für Lernaktivitäten zu nutzen, die ein Bewusstsein für die Welt um das Kind schaffen sollen". Das Papier empfiehlt, sich vom „Sprachpurismus zu verabschieden, sei es im Englischen oder in einer indischen Sprache", und uns vielmehr in Richtung „einer Toleranz für Code-Switching und Code-Mixing zu bewegen, wenn dies nötig ist".

Das entspricht der Idee, dass Mehrsprachigkeit „eines der wichtigsten Bildungsziele" sein sollte (Skutnabb-Kangas, 2002). Dann haben Schülerinnen und Schüler aus dominierenden Bevölkerungsgruppen die Gelegenheit, auch andere Sprachen gut zu lernen, während Schülerinnen und Schüler, die indigenen Gruppen oder Minderheiten angehören, nicht einem „linguistischen Genozid" ausgesetzt sind.

Sagar und Rehman (2011) sehen Sprachenvielfalt als „entscheidend für das langfristige Überleben der Menschheit", denn sie erfordert das Bauen von Brücken über ethnische, kulturelle und andere Identitäten hinweg. Dies wiederum ist entscheidend, um das Nachhaltige Entwicklungsziel 4.7 zu erreichen. Es betont die „Förderung einer Kultur des Friedens und der Gewaltfreikeit, globale Mitverantwortung und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und den Beitrag der Kultur zu Nachhaltiger Entwicklung."

Folgende Strategien helfen die Muttersprache anhand von Schulbüchern in den Englischunterricht einzubinden:

1. Auswahl kurzer Texte aus postmoderner und postkolonialer englischer Prosaliteratur, in denen Wörter aus anderen Sprachen „ausgeliehen" werden, zum Beispiel aus Romanen von Chinua Achebe, Moni Mohsin, Vikram Seth, Salman Rushdie und Amitav Ghosh.

2. Auswahl von Textausschnitten, die aus anderen Sprachen ins Englische übersetzt wurden, um die Wertschätzung der unterschiedlichen Kulturen anzuregen, die in den Geschichten dargestellt werden, zum Beispiel aus Romanen von Gabriel García Márquez, Elena Ferrante, Yasunari Kawabata, Alexander Pusschkin und Ambai sowie aus Gedichten von Pablo Neruda, Mewlana Jalaluddin Rumi, Faiz Ahmed Faiz und Mahmoud Darwish.

3. Aktivitäten, die sich auf das Vokabular beziehen. Dabei wird die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler durch Fragen auf bestimmte Wörter in einem Text gerichtet: „Wie sagt man das in eurer Muttersprache?" (Vokabular zum Wetter, Namen von Früchten, Gemüse und Tieren)

4. Lenken der Aufmerksamkeit auf englische Wörter im Schulbuch, die aus anderen Sprachen stammen, z. B. Wörter wie juggernaut, rendezvous, brouhaha, boondocks, karaoke, catamaran etc.

5. Auswahl von Texten, die die Schönheit, Komplexität, aber auch Angst hervorheben, die mit der Sprachenvielfalt verbunden sind. Beispiele: Arundhathi Subramaniams Gedicht *To the Welsh Critic Who Doesn't Find Me Identifiably Indian* und das Gedicht von Kamala Das *An Introduction.*

2.3

Sprache und Literatur, um zu kompetenten Entscheidungen und zu Handlungen als verantwortungsbewusste Global Citizens zu befähigen

Grundsatz 3

Bei der Diskussion dieses Grundsatzes richten wir den Blick auf die folgenden Aspekte:

- Entwicklung von Interpretations- und Denkfähigkeiten
- Ökokritisches Lesen
- Klärung von Werten
- Entwicklung von Empathie und Einnahme verschiedener Perspektiven, einschließlich einer Zukunftsperspektive

Grundsatz 2 betont, wie wichtig es ist, die passenden Inhalte auszuwählen und die Fähigkeiten zu identifizieren, die durch Schulbücher für den Sprachunterricht gefördert werden sollen. Wir müssen aber bei Sprache noch an einen anderen Bereich denken: Bei Grundsatz 3 geht es um Engagement, nicht so sehr durch Leseverständnis und Schreibfähigkeiten, sondern durch Literatur. Er umfasst Leseverständnis und Schreibfähigkeiten, geht aber in verschiedener Hinsicht noch darüber hinaus. Einige Texte in Schulbüchern für den Sprachunterricht erkennen diese Bedeutung der Literatur und binden sie ein, indem sie Ausschnitte aus Romanen und Theaterstücken verwenden oder vollständige Gedichte und Kurzgeschichten wiedergeben.

Literatur ergänzt den Sprachunterricht und das Interpretations- und Denkvermögen um eine weitere wichtige Dimension: Schülerinnen und Schüler lernen durch Literatur verschiedene Perspektiven auf ein Thema kennen und so auch die Perspektiven und Werte, die wir für eine nachhaltige Welt brauchen. Sie lernen, Empathie zu entwickeln – sich in andere hineinzuversetzen. Diese Fähigkeit ist notwendig, um gut zusammenzuleben, einander zu respektieren und füreinander sowie für den Planeten Sorge zu tragen. In Schulbüchern für den Sprachunterricht kann Literatur eingesetzt werden, um das Verständnis der Schülerinnen und Schüler von ihrer Welt zu vertiefen, insbesondere das Verständnis der Werte, die wir für ihren Erhalt benötigen.

2.3.1

Entwicklung kritischer Interpretations- und Denkfähigkeiten

Bei Grundsatz 2 haben wir Möglichkeiten erörtert, kritisches Denken zu entwickeln. Nun erweitern wir diese Betrachtung durch Vorschläge zur Entwicklung von Fähigkeiten der Interpretation.

Schülerinnen und Schüler müssen die Gründe für unterschiedliche und sich manchmal widersprechende Interpretationen verstehen. Das hilft ihnen, divergierende Sichtweisen besser zu erfassen und gleichzeitig die Aussage eines Textes und seine Bedeutung zu erkennen.

Wenn die Lernenden über den Vorgang der Interpretation nachdenken, hilft ihnen das bei der Entwicklung ihrer Interpretations- und Denkfähigkeiten. Diese Übung kann den Schülerinnen und Schülern – vielleicht mithilfe eines Flussdiagramms – zeigen, wie wichtig die Leserinnen und Leser sind (ihr Kontext, ihr Wissen) und wie wichtig der Text selbst ist (sein Kontext, seine Form und die Sprache in ihrer Struktur und Wortwahl – in ihrer direkten und übertragenen Bedeutung). In einer weiteren Aufgabe könnte man die Schülerinnen und Schüler auffordern, sich bewusst zu machen, was sie bei der Interpretation eines literarischen Textausschnittes vorgegangen sind und wie sie zu genau dieser Interpretation veranlasst hat.

2.3.2

Ökokritisches Lesen

Schulbuchautorinnen und -autoren können den Lernenden auch dabei helfen, sich mit der physischen Umwelt zu beschäftigen, selbst wenn es bei der Textauswahl nicht direkt um Umweltthemen geht. Den Lernenden kann eine Art des Lesens vermittelt werden, die einen Bezug zur Nachhaltigkeit herstellt. Darin liegt für uns der Wert von ökokritischen Theorien und ökokritischem Lesen. Vereinfacht gesagt ist ökokritisches Lesen die Interpretation literarischer Texte (Erzählliteratur, Dichtung und Drama), wobei der Blick auf die Umwelt und auf die Beziehung des Menschen zu ihr gerichtet wird – einschließlich der sozialen und ökonomischen Implikationen. Diese Art der Interpretation ermöglicht eine Transformation/Immersion von BNE und das Verständnis von Problemen der Nachhaltigen Entwicklung. Sie entspricht der Feststellung von Orr (2004), dass jede Bildung Umweltbildung ist und dass Lernräume, pädagogische Ansätze und Fachgrenzen sowie auch Curricula durch die Beachtung des Raumes geformt werden müssen.

Literatur ergänzt den Sprachunterricht und das Interpretations- und Denkvermögen um eine weitere wichtige Dimension: Schülerinnen und Schüler lernen durch Literatur verschiedene Perspektiven auf ein Thema kennen und so auch die Perspektiven und Werte, die wir für eine nachhaltige Welt brauchen.

Ökokritisches Lesen interpretiert literarische Texte, wobei der Blick auf die Umwelt und auf die Beziehung der Menschen zu ihr gerichtet wird – einschließlich der sozialen und ökonomischen Implikationen.

Schulbuchautorinnen und -autoren können dazu beitragen, das Gespür und die Wertschätzung von Schülerinnen und Schülern für die Umwelt zu entwickeln – d. h., sie zu respektieren, zu bewahren und zu schützen. Ein Weg dahin geht über Aktivitäten, durch die Lernende aufgefordert werden, sich kritisch mit literarischen Texten (und auch Fotografien) auseinanderzusetzen, die die Umwelt darstellen. Sie können gebeten werden zu untersuchen, wie die Umwelt dargestellt wird, welche Haltungen die verschiedenen Charaktere zu diesen Darstellungen haben und wie die physische Umwelt auf die sozialen und ökonomischen Gegebenheiten reagiert. Ziel ist es, dass die Schülerinnen und Schüler ihren Blick auf die dargestellte physische Umwelt richten, sodass sie diese nicht nur als Kulisse oder Hintergrund wahrnehmen, sondern als Subjekt mit eigenen Rechten. Schulbuchautorinnen und -autoren können in Schulbüchern auch durch die Aufforderung zur Beachtung des Gebrauchs von metaphorischer Sprache, von Satzstrukturen und Tonfall zu einem tieferen Verständnis der Umwelt geführt werden.

Einige Romane, wie z. B. Octavia E. Butlers Science-Fiction-Roman *Parable of the Sower*, erforschen eingehend die aktuelle ökologische, soziale und ökonomische Krise. Indem Butler eine Zukunftsperspektive einnimmt, ermöglicht sie uns den direkten Blick auf eine Welt, die auseinanderfällt, der es nicht gelingt, auf Nachhaltigkeitsprobleme wie den Klimawandel angemessen zu reagieren. Die Autorin legt die Wechselbeziehungen zwischen sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekten der Gesellschaft offen. Schulbücher für den Sprachunterricht mit einem Fokus auf Nachhaltigkeit sollten deshalb Aktivitäten und Aufgaben vorsehen, in denen die Untersuchung von Texten aus Romanen wie diesem enthalten sind. Es können Science-Fiction-Romane sein, aber nicht ausschließlich, da es viele andere literarische Texte gibt, die Nachhaltigkeit bzw. Umwelt zum Thema haben, etwa die Romane von Margaret Atwood, Barbara Kingsolver und Leslie Marmon Silko. Sie helfen den Schülerinnen und Schülern, Themen ganzheitlich anzugehen, sodass sie die Verbindungen zwischen Sozialem, Wirtschaft, Politik und Umwelt erkennen können. Mit anderen Worten: Sie lernen, das große Ganze zu sehen und zukunftsorientiert zu denken.

In den folgenden Aufgaben wird ein Ausschnitt aus *Flight Behaviour* von Barbara Kingsolver untesucht. Die Aufgaben verdeutlichen den Ansatz des „tiefen Lesens der Umwelt“:

Textausschnitt

The tree was intact, not cut or broken by the wind. What a waste. After maybe centuries of survival it had simply let go of the ground, the wide fist of its root mass ripped up and resting naked above a clay gash in the wooded mountainside. Like herself, it just seemed to have come loose from its station in life. After so much rain upon rain this was happening all over the county, she'd seen it in the paper, massive trees keeling over in the night to ravage a family's roofline or flatten the car in the drive.

(Kingsolver, Jahr, S. 6)

Einer genauen Textanalyse würde es um die verschiedenen Kontraste gehen, um das dominierende Bild des Baumes, um das Gebirge und andere sprachliche und literarische Mittel. Die Lernenden können auch gebeten werden, dem Zusammenhang zwischen extremen Wetterverhältnissen und Klimawandel nachzugehen sowie die Gefühle mit ihren möglichen Ursachen zu ergründen, die die Textpassage hervorruft. Welche Ursachen für die extremen Wetterverhältnisse kommen infrage? Wie reagiert die Hauptperson? Was kann man bei solchen Ereignissen tun? Zu den weiteren Aktivitäten kann die Gegenüberstellung von literarischen Darstellungen und Ausschnitten aus naturwissenschaftlichen oder geographischen Beschreibungen ähnlicher Phänomene gehören. Es können Fragen gestellt werden, wie: Welche Vorteile hat jede Beschreibung? Was geht verloren? Was lässt uns die Autorin sehen, verstehen und fühlen? Was können wir unternehmen?

2.3.3 Werteentwicklung durch Literatur: sich Werte bewusst machen, um zu einer gerechten und nachhaltigen Welt beizutragen

Im Sprachunterricht ist Literatur ein ausgezeichnetes Mittel, um Werte zu klären (wie im einleitenden Abschnitt dargelegt). Wir können das Ziel, unsere Gesellschaften zu verändern, nur erreichen, wenn wir Werte wie Respekt uns selbst, anderen und der Umwelt gegenüber beachten. Es geht darum, eine Ethik und Gesinnung der Verantwortung

und Fürsorge zu entwickeln (siehe Erd-Charta), wobei der gezielte Einsatz von Literatur dafür gute Möglichkeiten bietet.

Mithilfe von Ausschnitten aus literarischen Texten (Prosa, Lyrik oder Drama) können Schulbuchautorinnen und -autoren Aufgaben entwickeln, die die Schülerinnen und Schüler auffordern, die in den Texten vermittelten Werte zu identifizieren oder sich mit den aufgeworfenen Fragen auseinanderzusetzen und sie daraufhin zu untersuchen, wie sie Nachhaltigkeit fördern. *The Old Man and the Sea* von Ernest Hemingway zeigt sehr gut, wie das gemacht werden kann. Es ist ein Roman, in dem der Respekt eines alten Fischers vor nicht menschlichem Leben erforscht wird – nämlich vor dem Fisch, den er unbedingt fangen will. Der Kampf zwischen den beiden offenbart Mut, Geschick und Kraft von Mensch und Tier. Der Text gibt den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, die Werte zu identifizieren, die im Verlauf dieser scheinbar unendlichen Geschichte über die ambivalente Beziehung des Menschen zur Umwelt offenbar werden. Die Fragen und Aktivitäten können sich um die widersprüchlichen Antriebe der Menschen drehen – die Existenzrechte nicht menschlichen Lebens und der Umwelt anzuerkennen und gleichzeitig der Umwelt Lebensnotwendiges zu entreißen.

Ceremony, ein zeitgenössischer Roman von Leslie Marmon Silko, beschäftigt sich ebenfalls mit diesem Thema. Die Autorin beschreibt darin den tiefen Respekt eines traditionsbewusten Volkes vor seinem Land und kontrastiert ihn mit modernen Methoden der Landnutzung und Ausbeutung des Bodens.

Ein anderer geeigneter Text ist Diana McCaulays Roman für Heranwachsende, *Gone to Drift*. Hier beschreibt die Autorin die Suche eines Jungen nach seinem Großvater, einem Fischer, dessen Mut und Entschlossenheit, die Fische zu retten, ihn in große Gefahr bringt. (McCaulays Untersuchung der Spannungen und Konflikte eines armen Fischervolks angesichts einer dahinschwindenden Lebensgrundlage vertieft die dokumentarische Erzählung *Massa God Fish Can Done*, die wir unter Grundsatz 2 erwähnt haben.)

Die drei oben erwähnten Romane sind lediglich Beispiele für Texte, die die Beziehung zwischen Mensch und Umwelt in den Mittelpunkt stellen. Es gibt noch viele weitere literarische Arbeiten zu diesem Thema, u. a. diejenigen von den in diesem Kapitel bereits genannten Autoren und Autorinnen – wie Margaret Atwood und Barbara Kingsolver.

Durch entsprechende Aufgaben können die Schülerinnen und Schüler angeleitet werden, Werte zu identifizieren, die die Entwicklung einer nachhaltigen Gesellschaft fördern. Eine Auforderung, im Text genannte Werte aufzulisten, zu kommentieren und Bezüge herzustellen, wäre für die Klärung von Werten sinnvoll. In diesem Zusammenhang können die Lernenden auch zum Gebrauch der Sprache arbeiten, wenn man sie auffordert, negative und positive emotionale Äußerungen der verschiedenen Charaktere zu identifizieren (z. B. lächerlich machen oder anerkennen und bestärken) und die Wirkungen aufzuschreiben, die diese Sprache auf die Beziehungen der Charaktere zueinander haben (siehe Tabelle 2).

Name der Person, des Charakters	**Positive emotionale Sprache (Zitat)**	**Wirkung auf andere** **Wie fühlen sich andere danach?**	**Auswirkung auf die Person, die spricht** **Wie fühlt sich die sprechende Person?**	**Kommentar zu: Tonfall, Diktion, verwendeter Bildsprache, Satzbau und Formulierungen**	**Negative emotionale Sprache (Zitat)**	**Wirkung auf andere** **Wie fühlen sich andere danach?**	**Auswirkung auf die Person, die spricht** **Wie fühlt sich die sprechende Person?**	**Kommentar zu: Tonfall, Diktion, verwendeter Bildsprache, Satzbau und Formulierungen**

Tabelle 2: Sprachthemen, die sich für die Berückssichtigung sozialer Gerechtigkeit eignen

Die Klärung von Werten muss mit dem kulturellen Kontext verbunden werden. Nicht alle Gemeinschaften teilen die gleichen Werte. Da Schulbücher häufig für divergierende Zielgruppen geschrieben werden, müssen deren unterschiedliche Wertesysteme berücksichtigt werden. Dies kann geschehen, indem die Schülerinnen und Schüler den für alle gleichermaßen geltenden Wertekanon der *Erd-Charta* untersuchen.

Durch Literatur können Schülerinnen und Schüler in das Leben anderer Menschen eintauchen, deren Schmerzen und Freuden erfahren und die Dinge aus verschiedenen Blickwinkeln sehen.

Gespräche helfen Lernenden, Werte zu identifizieren und zu klären. Das genaue Studium von Dialogen in der Literatur kann den Raum dafür bieten. Außerdem kann man die Schülerinnen und Schüler auffordern, Dialoge zu analysieren oder selbst zu schreiben, um Werte zu erforschen. Sie können auch gebeten werden, selbst Gespräche mit Personen zu führen, die andere oder unterschiedliche Ansichten haben (nach entsprechender Anleitung). So engagieren sie sich in der Klasse in konkreten transformativen Aktivitäten.

Noddings (2002, S. 17) zeigt, wie man dies tun kann: Sie schlägt einen Dialog vor, in dem die Teilnehmenden abwechselnd Fürsorge zeigen und empfangen und dabei einander über die jeweiligen ideologischen Grenzen hinweg erreichen. Noddings (2002, S. 18) zitiert auch die Common Ground Organization, die zeigt, wie man das Modell vom „Dialog als Kampf" verlassen kann. Sie beschreibt eine Organisation, in der Frauen zum Thema Abtreibung widerstreitende Meinungen vertreten und einen „wahrhaftigen" Dialog führen. Ihr Ziel ist nicht, das Gegenüber zu überreden, sondern vielmehr, „über die Differenzen hinweg fürsorgliche Beziehungen zueinander aufrecht zu erhalten", sodass Kommunikation, Mitgefühl und Empathie gefördert werden. Gewalt und Beschimpfungen wird durch praktische Regelungen Einhalt geboten. Außerdem haben die Frauen eine gemeinsame Basis gefunden, von der aus sie gemeinsame Ziele verfolgen können, z. B. indem sie bedürftigen Kindern helfen. Am wichtigsten ist, dass sie eine Möglichkeit vorleben, konstruktiv mit Differenzen zu leben und umzugehen. Die Übertragung in Schulbücher könnte viel zur Entwicklung friedlicher Gesellschaften beitragen. Aufgaben, die von Schülerinnen und Schülern erwarten, dass sie konkurrierende Werte identifizieren und anschließend nach gemeinsamen Zielen und einer gemeinsamen Basis suchen, wären deshalb sehr zielführend.

2.3.4 Literatur, um Empathie und die Fähigkeit zum Perspektivenwechsel zu entwickeln

Genauso wichtig ist Literatur, um Empathie zu entwickeln, um den Schülerinnen und Schülern zu helfen, die Welt aus der Perspektive anderer zu sehen, und zu erleben, wie sich andere fühlen. Durch Literatur können Schülerinnen und Schüler in das Leben anderer Menschen eintauchen, deren Schmerzen und Freuden erfahren und die Dinge aus verschiedenen Blickwinkeln sehen. Literatur kann auch Verbindungen zwischen Menschen und Tieren aufbauen.

Im US-amerikanischen Film *Powder* von 1995 zwingt der gleichnamige Held einen Jäger dazu, seinen Trieb, Tiere zu töten, zu hinterfragen. Indem er als Bindeglied zwischen dem Jäger und dem von ihm erschossenen Reh wirkt, lässt Powder den Jäger die Todesqualen des Tieres erleben, das er im bloßen Jagdfieber erschossen hat. Ein guter literarischer Text kann bei den Leserinnen und Lesern ebenfalls eine solche Wirkung hinterlassen. Schulbuchautorinnen und -autoren können durch den Einsatz von Literatur Schülerinnen und Schülern dabei helfen, sich tief mit dem Leben zu verbinden. Eine Möglichkeit dazu besteht darin, die Lernenden aufzufordern, den literarischen Text mit einem ähnlichen Text aus der realen Welt zu vergleichen. Die Fallstudie *Literature to Address Violence* in der UNESCO-Veröffentlichung *Guidelines and Recommendations for Reorienting Teacher Education to Address Sustainability* (UNESCO, 2005) gibt ein Beispiel dafür.

Zusätzlich können die Schulbuchautorinnen und -autoren Aktivitäten anbieten, die den Schülerinnen und Schülern helfen, über ihre Gefühle gegenüber den verschiedenen Charakteren und Situationen nachzudenken. Sie können dann auch unterschiedliche Weltsichten und Perspektiven identifizieren (wie die in Box 3) und sie mit einer Sichtweise der Nachhaltigen Entwicklung vergleichen.

Box 3

„Was wäre, wenn?“

- Was wäre, wenn sich Machthabende nicht mehr an die Abkommen zum Klimaschutz gebunden fühlten?
- Wie sähe in 50 Jahren eine Zeitung aus, wenn wir die Abkommen zum Klimaschutz beachten? Überlegen Sie sich Titelgeschichten, Kommentare, Unterhaltungs- und Comic-Seiten.

Die Einnahme einer Zukunftsperspektive oder ein Zukunfts-Casting ist eine Möglichkeit sich vorzustellen, wohin bestehende Trends, Haltungen und Werte führen können. Aktivitäten in Schulbüchern für den Sprachunterricht, im Sinne von Zukunfts-Castings, können sich auf die Erforschung und Darstellung alternativer Zukunftsvisionen beziehen sowie auf das Lesen von Science-Fiction und anderer literarischer Texte.

3.0

Beispiele

3.1

Methoden zur Verankerung von BNE in Sprachlehrbüchern

In einer Pädagogik der BNE werden handlungsorientierte Lehr- und Lernansätze betont. Die Lernenden beschäftigen sich mit authentischen Aufgaben, die sich auf ihre lokale und globale Lebenswelt beziehen. Der Sprachunterricht bietet dabei einen Weg, die Aufmerksamkeit auf ein Problem zu lenken und Veränderungen anzustoßen. Deshalb ist es wichtig, dass die Unterrichtsaktivitäten auch Formen gemeinschaftlicher Aktion enthalten, wie es das folgende Beispiel aus der Einheit „Meine Gemeinschaft“ zeigt. Beim zweiten Beispiel, „Frieden und Konflikt“, engagieren sich die Schülerinnen und Schüler in einer realen Aktion der Restorative-Justice-Bewegung. Dadurch erhalten sie die Gelegenheit, ihre eigenen Probleme (vielleicht Konflikte unter Schülerinnen und Schülern) friedlich zu lösen.

In einer Pädagogik der BNE werden handlungsorientierte Lehr- und Lernansätze betont. Die Lernenden beschäftigen sich mit authentischen Aufgaben ihrer lokalen und globalen Lebenswelt. Der Sprachunterricht bietet dabei einen Weg, die Aufmerksamkeit auf ein Problem zu lenken und Veränderungen anzustoßen.

Projekte bzw. projektorientiertes Lernen sowie partizipative, experimentelle und reflektierende Ansätze gehören dabei zum Methodenrepertoire einer auf die Lernenden und ihre Lebenswelten bzw. Gemeinschaften ausgerichteten Pädagogik. Wenn Schulbuchautorinnen und -autoren das berücksichtigen, können sie sicherstellen, dass die von ihnen angeregten Aktivitäten Grundsätzen einer BNE-Pädagogik entsprechen. Viele Schulen auf der ganzen Welt verwenden das Sandwatch-Programm[4], ein weiteres Beispiel für einen gemeinschafts- und schülerinnen- bzw. schülerorientierten Lernansatz. In diesem Programm werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, eine zeitlang einen Strand zu beobachten. Es geht um die Wasserqualität, um Verunreinigungen und Fremdkörper im Wasser und um Stranderosion, die sie erfassen und später analysieren sollen. Sie teilen dann ihre Ergebnisse mit und beteiligen sich an Aktionen.

Nach diesem Muster können Aufgaben im Englischunterricht die Lernenden auffordern, ein Nachbarschaftsviertel zu erkunden, um festzustellen, über welche Probleme und wie die Menschen dort miteinander reden. Sie können ihre Ergebnisse dann auswerten (hinsichtlich der Gesprächsthemen und der Art und Weise, wie über etwas gesprochen wird), sie mitteilen und selbst aktiv werden. Das kann durch einen Zeitungsartikel oder ein Poster sein, die zu einem angemessenen Umgang mit Sprache und Wertvorstellungen aufrufen. Das Sandwatch-Programm kann dafür natürlich auch genutzt werden, um Erfahrungen mit dem Erstellen verschiedener Textsorten zu sammeln – Bericht, Erzählung, Artikel – allerdings mit der Absicht der Anwaltschaft (Advocacy) und unter Einbeziehung der von ihnen vertretenen Gemeinschaft.

4 Anm.: die von der UNESCO geförderten Programme der Sandwatch-Stiftung (online abgerufen am 11. Dezember 2018: http://www.sandwatch.ca/) entsprechen in mancher Hinsicht dem weitergespannten Ansatz der Citizen Science (Bürgerwissenschaft), deren Projekte oft auch Bildungsziele verfolgen.

Box 4

Didaktische Ansätze

- handlungsorientiert
- gemeinschaftsorientiert
- partizipativ
- auf reale Herausforderungen ausgerichtet
- projektorientiert
- empirisch
- reflektierend

Durch die Verankerung von BNE erhalten Sprachtexte einen Mehrwert, und die Aufgabe der Lehrerinnen und Lehrer sowie der Autorinnen und Autoren von Schulbüchern verändert sich, wenn sie auf die Vision einer nachhaltigen Welt eingehen. Die folgenden Beispiele enthalten sowohl Hinweise auf die zu entwickelnden Kompetenzen und Sprachwerkzeuge als auch zu den Aufgaben.

3.2

Beispiel einer Lerneineinheit, in der BNE verankert ist:

Meine Gemeinschaft[5]

In diesem Schulbuchbeispiel für die Primarstufe (bis Klasse 6) geht es um das Thema „Meine Gemeinschaft". Ziel dabei ist, den Schülerinnen und Schülern zu helfen, aus der Perspektive der Nachhaltigen Entwicklung zu erkennen, was in ihrer Gemeinschaft passiert. Sie sollen Aspekte in ihrer Gemeinschaft erkennen, die für das Ziel der Nachhaltigkeit förderlich bzw. hinderlich sind. Auf einer elementaren Ebene sollen sie lernen, ihre Gemeinschaft wertzuschätzen und für sie zu sorgen, aber auch, Maßnahmen zur Verbesserung zu ergreifen. Dadurch lernen die Schülerinnen und Schüler, wie sie etwas zum Erreichen des Nachhaltigen Entwicklungsziels 11 beitragen können. (Bei Ziel 11 geht es darum, „Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig zu machen". Die lokalen Herausforderungen bestehen darin, ein Bewusstsein für die Gemeinschaft zu entwickeln, Frieden zu schaffen, für Sicherheit zu sorgen sowie Tiere und Umwelt fürsorglich zu behandeln.)

In dieser Lerneinheit ist die Sprache ein Mittel für folgende Zwecke:

1. klar und respektvoll zu kommunizieren, aktives Zuhören zu lernen, klar und schlüssig zu denken, zu sprechen und zu schreiben,
2. kritisch zu denken und zu interpretieren,
3. sich durch reale Aufgaben mit der Gemeinschaft zu verbinden,
4. Werte zu klären,
5. Anwaltschaft (Advocacy) zu leben.

Hinsichtlich der zu entwickelnden Sprachfähigkeiten liegt der Schwerpunkt auf schreiben – genau und zweckgerichtet beschreiben, nachdenken und (sich) informieren, erkennen und klären.

Es geht um ein Schulbuchmodul, das verwendet werden kann, um in den Klassenstufen 4 bis 6 eine Wertschätzung für die lokale Gemeinschaft zu entwickeln. Im Englischunterricht soll ein Beitrag dazu geleistet werden, dass sich die Schülerinnen und Schüler mit Nachhaltigkeitsthemen auseinandersetzen und sich an der Schaffung von nachhaltigen Gemeinschaften beteiligen. Ziel ist eine erhöhte Sensibilität für die Frage, was es bedeutet, eine gute Bürgerin bzw. ein guter Bürger zu sein (bzw. zu werden), sowohl im lokalen wie auch im globalen Bewusstsein.

In dieser Einheit sind die Ziele des Englischunterrichts sowohl breit als auch spezifisch. So werden erforderliche Haltungen und Werte für klares und respektvolles Kommunizieren vermittelt. Es geht aber auch um spezifisch linguistische Aspekte. So ist die Unterichtseinheit auf den Gebrauch von Standard English ausgerichtet, z. B. auf die korrekte Verwendung der Zeiten.

5 Anm.: Das Wort „Gemeinschaft" wird hier in Ermangelung eines adäquaten deutschen Begriffs für Community verwendet; „Community" drückt eine engere Verbindung von Menschen, die etwas gemeinsam haben, mit ihrem Lebensort oder -raum aus, was für die deutsche Übersetzung „Gemeinschaft" nicht gilt.

BEISPIEL
Meine Gemeinschaft

Übung 1: Lieder oder ein Gedicht über Gemeinschaften hören

Die ersten Aufgaben sollen den Schülerinnen und Schülern helfen, aus der Perspektive der Nachhaltigen Entwicklung zu erkennen, was in ihrer Gemeinschaft passiert. Sie sollen ihnen helfen, einen Ort zu schätzen und für ihn zu sorgen sowie kritisch über ihre Gemeinschaften nachzudenken. Diese Aufgaben bestehen darin, dass Lieder über Gemeinschaften und deren Lebensort gehört werden, z. B. *Penny Lane*[6] von den Beatles oder der jamaikanischen Folk Song *Linstead Market*. Es werden nachdenklich stimmende Texte über einen interessanten Ort in ihrer Gemeinschaft gelesen; interessante Plätze in ihrer Gemeinschaft besucht und Video-Clips über Zoos oder Wildtierreservate angesehen. In den ausgewählten Liedern geht es um die emotionale Verbundenheit mit einem Ort und seinen Menschen – für die Lernenden eine notwendige Erfahrung, wenn sie Bürgerinnen und Bürger mit einem Bewusstsein für Nachhaltige Entwicklung werden wollen.

Hier einige Beispielaufgaben zu *Penny Lane:*
- Findet heraus, was die Sänger an der Penny Lane so besonders finden.
- Finde zwei oder drei Zeilen in dem Lied, denen du zustimmst oder die für dich unverständlich sind. Erkläre, warum.
- Komponiere (oder schreibe) eine Antwort auf dieses Lied.
- Wähle einen Song (Folk, Pop, Hip-Hop, Rap etc.), der deinen Eindruck von einem Orte wiedergibt, der für dich besonders ist.

In der folgenden Aufgabe wird ein Folk Song verwendet, der Zuneigung für einen bestimmten Ort hervorrufen will.

Linstead Market[7]

Mi carry mi ackee go a Linstead Market
Not a quattie worth sell
Mi carry mi ackee go a Linstead Market
Not a quattie worth sell
Lawd what night, not a bite
What a Saturday night
Lawd what a night not a bite
What a Saturday night

Everybody come feel up, feel up
Not a quattie worth sell
Everybody come feel up, feel up
Not a quattie worth sell

Lawd what night, not a bite
What a Satiday night
Lawd what night, not a bite
What a Satiday night

Aufgaben:

- Diskutiert, was auf dem Linstead Market passiert. Findet Gründe, warum die Sängerin die Zuhörenden drängt, zum Linstead Market zu gehen. Haltet fest, was sie dort tun möchte und warum ihre Hoffnungen enttäuscht werden. Man kann die Schülerinnen und Schüler auch bitten, darüber nachzudenken, was die Erfahrung der Sängerin bewirkt. Was möchte sie dort tun? Warum werden ihre Hoffnungen zerstört? Was glaubt ihr, wird diese Erfahrung mit ihr machen?

- Untersucht die verwendete Sprache – wie ähnelt sie und wie unterscheidet sie sich von Standard English?

(Man kann die Schülerinnen und Schüler auch bitten, Gedichte über das Zuhause, z. B. *Madras*[8] von Arundhathi Subramaniam, zu untersuchen.)

---

[6] Online abgerufen am 11. Dezember 2018: www.youtube.com/watch?v=S-rB0pHI9fU Text online abgerufen am 11. Dezember 2018: www.azlyrics.com/lyrics/beatles/pennylane.html
[7] Online abgerufen am 11. Dezember 2018: www.youtube.com/watch?v=ICstpeu4Oes
[8] Online abgerufen am 11. Dezember 2018: www.poetryinternationalweb.net/pi/site/poem/item/12085

BEISPIEL
Meine Gemeinschaft

Übung 2 a: Erkundung besonderer Orte in meiner Gemeinschaft – ein Ort des Friedens

Aufgaben:

- Finde Orte in deiner Gemeinschaft, an denen du eine besondere Art von Frieden spürst.
- Besuche einige dieser Orte und sprich mit Menschen, die du dort triffst.
- Lies, was jemand über einen Ort schreibt, der für sie oder ihn besonders ist (z. B. Chintan Modi über den Goldenen Tempel vom Amritsar).
- Schreib über einen Ort, der für dich besonders ist.

The Pool of Nectar

by Chintan Modi

Harmandir Sahib, the Golden Temple in Amritsar, is a place like no other I have experienced before. It does something to me. Though it is always filled with hundreds, perhaps even thousands, of people, somehow, I feel like I am the only one around.

There is something magical about taking off my clothes and entering that sacred pool to stand neck-deep in water, face the shrine, and soak in that meditative moment made special by the devotional music that fills the air.

That primordial sense of surrender to the elements is both refreshing and humbling. In that moment, there is no baggage to be held, there are no fears to be exorcised, there is no work routine to get back to. It is just me, in my skin, feeling grateful for the miracle of being brought there. May all beings experience this gift of peace. (Modi, 2015)

Quelle: Chintan Modi

Abbildung 2: Der Goldene Tempel von Amritsar

BEISPIEL
Meine Gemeinschaft

Übung 2 b: Erkundung besonderer Orte in meiner Gemeinschaft – der Zoo

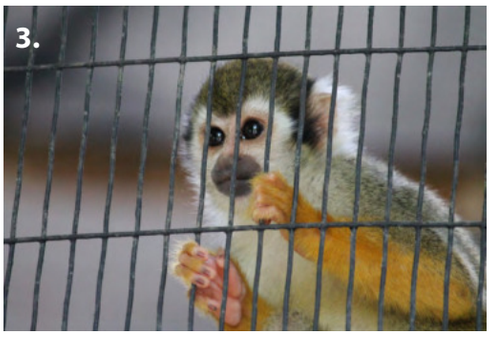
Wir haben für diese Aufgabe einen Zoo gewählt, aber es könnte genauso gut ein anderer interessanter Ort sein. Wir nutzen das Interesse der Kinder an Tieren, um bei ihnen die Wertschätzung für Orte und Tiere zu erhöhen. Ein solcher Besuch eines Zoos kann auch dazu dienen, den Wert von Respekt und dem rücksichtsvollen Umgang mit der Natur bewusster zu machern. Ein Zoo ist sowohl ein beunruhigender als auch ein positiver Ort. Die Kinder werden eingeladen, kritisch über ihre Umwelt nachzudenken – und darüber, was sie gerne ändern würden.

Zuerst werden sie aufgefordert, den nachdenklichen Text eines Kindes über einen Besuch im Zoo zu lesen. Anschließend sollen sie dazu einige Aufgaben bearbeiten:

A visit to the zoo in my community

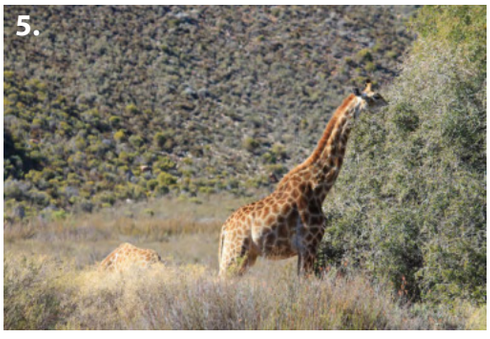
I love visiting the zoo. You really get to see up close many different types of animals, birds and reptiles. I also feel sad sometimes when I visit the zoo because the animals are locked away in cages. The much-feared lion, behind bars, seems to have sad eyes in its huge head. This is so different from movies I've seen of lions in the wild. There they appear to be strong and majestic. I wonder if it is right to have such a creature locked into such a small space, such a cage. I know, though, that there are zoos where big animals such as lions, elephants and hippopotamus are able to roam for miles.

- LIST QUESTIONS you may have about the way people treat animals.
- CREATE A POSTER on how we should care for animals.
- WATCH A CLIP from the film *Happy Feet* and share your views.
- THINK ABOUT what you would like to change about zoos.



Quelle: M. Down

Quelle: M. Down



Quelle: M. Down

Quelle: M. Down

Abbildung 3 und 4: Hope Zoo, Jamaica; Abbildung 5 und 6: Wildtierreservat, Südafrika

BEISPIEL
Meine Gemeinschaft

Übung 3: Advocacy: Für Veränderung in meiner Gemeinde eintreten

BNE-Pädagogik wird oft mit einem handlungsorientierter Ansatz in Verbindung gebracht. Die folgende Aufgabe ermöglicht es jungen Schülerinnen und Schülern, in der Gemeinde aktiv zu werden. Sie verwenden dabei Sprache als Mittel, um Werte zu klären und um für ein Anliegen im Sinne einer Anwaltschaft (Advocacy) einzutreten. Bei den zu entwickelnden Sprachfähigkeiten geht es um schreiben – genau und zweckgerichtet beschreiben, nachdenken und (sich) informieren, erkennen und klären.

Aufgaben:

- KARTIERUNG DER GEMEINDE: Die Schülerinnen und Schüler sollen eine Karte zeichnen, auf der die wichtigsten Straßen und interessante Orte eingetragen sind. Sie markieren positive Orte in ihrer Gemeinde sowie auch problematische Orte, an denen sie gerne etwas ändern würden.

- EINEN BRIEF SCHREIBEN an die für die Gemeinde zuständige Verwaltung , um sich für Veränderungen einzusetzen.

Es werden sprachliche Leitlinien (Tonfall, Ausdruck, Wortwahl) gegeben, wie sich Schülerinnen und Schüler mit einem Brief für eine Sache einsetzen und ihre Anwaltschaft (Advocacy) umsetzen können und wie sie zusammenhängend, respektvoll und klar ihre Anliegen vorbringen können. Dabei könnte es um folgenden Inhalt gehen:

1. SCHREIBT eine Liste zu den Problemen in eurer Gemeinde. Dabei könnt ihr z. B. eingehen auf Gesundheitsgefahren (kein Leitungswasser; zu viele Orte, an denen sich Mücken vermehren; keine regelmäßige Müllabfuhr) oder auf Gewalt (schlechte Straßenbeleuchtung, keine Überwachungskameras, zu viele Menschen mit Schusswaffen, zu wenig Polizeistreifen).
2. ENTSCHEIDET, an wen ihr schreiben wollt, z. B. an ein Ratsmitglied oder eine zuständige Amtsleitung.
3. PLANT, was ihr schreiben wollt. Macht einen Entwurf.
4. ERKLÄRT deutlich das Problem und seine Auswirkungen auf die Gemeinde.
5. ERKENNT AN, was schon bezüglich dieses Problems getan wurde. Bittet konkret um das, was noch getan werden sollte. Macht deutlich, wie ihr selbst zur Lösung des Problems beitragen wollt.
6. SEID RESPEKTVOLL. Versucht, das Problem aus verschiedenen Perspektiven zu sehen.

3.3

Beispiel einer Lerneineinheit, in der BNE verankert ist:

Frieden und Konflikt

Dieses Beispiel für ein Schulbuchmodul richtet sich an Schülerinnen und Schüler der Mittelstufe und geht auf individueller, nationaler und globaler Ebene auf das Thema Frieden ein. Es nutzt den inhaltlichen Freiraum im Sprachunterricht, um komplizierte Themen anzusprechen, wie den Wert des Krieges, nationale Identität und Konfliktlösungen. Verschiedene Aufgaben, die von authentischen fiktionalen und Sachtexten Gebrauch machen, sollen den Schülerinnen und Schülern helfen, kommunikative Kompetenzen zu entwickeln, mit denen sie Texte kritisch und systematisch analysieren, Empathie empfinden, reflektieren, sich für eine Sache einsetzen und nach eigenen Werten handeln können.

Dabei werden verschiedene Anforderungen an den Sprachunterricht abgedeckt:

1. *Grammatik* – Aktiv und Passiv
2. *Vokabular* – geschlechtsspezifische Ausdrücke
3. *Literarische Stilmittel* – Sprachfiguren wie z. B. Wortspiele
4. Rhetorische Strategien

Diese Anforderungen an den Sprachunterricht werden nicht isoliert und non-kommunikativ im Unterricht behandelt, sondern mit dem Thema verbunden. Durch den Fokus auf BNE erhalten wir ein bemerkenswertes Beispiel dafür, wie es der inhaltliche Freiraum zulässt, die Ziele des Sprachunterrichts und der BNE gleichzeitig zu verfolgen und zu erreichen. In Teil 1 werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, zwei Lieder über Krieg und Frieden miteinander zu vergleichen. Verlage können auch andere Lieder verwenden, am besten solche mit deutlichem Bezug zu historischen Ereignissen, um für die Schülerinnen und Schüler die Bedeutung der Texte für ihre eigene Lebenswelt erkennbar zu machen. Authentische literarische Texte regen oft auch zur weiteren Erforschung der jeweiligen historischen Zusammenhänge an.

Dieses Beispiel veranlasst die Schülerinnen und Schüler, Empathie für den Protagonisten (Lied 1) oder für den Songwriter (Lied 2) zu empfinden. Es ermöglicht ihnen, ein Problem aus anderen Perspektiven wahrzunehmen, Mitgefühl zu entwickeln und zu erkennen, wie menschliche Erfahrungen zusammenhängen.

Die Fragen 1, 3 und 5 sind Folgeaufgaben. Die Lernenden werden aufgefordert, Liedzeilen auszuwählen, die sie bewegen oder irritieren, und Verse eines anderen Liedes umzuschreiben, um so ihre eigenen Gefühle auszudrücken. Das gibt ihnen die Möglichkeit, das Mitgefühl zum Ausdruck zu bringen, das sie in der vorherigen Aufgabe empfunden haben.

Die Aufmerksamkeit der Jugendlichen kann bei den ausgewählten Texten auch leicht auf den Gebrauch von Sprache für Frieden und Gerechtigkeit gelenkt werden. Im vorliegenden Beispiel wird untersucht, wie grammatische Strukturen, z. B. Aktiv oder Passiv, verwendet werden, um die handelnde Person zu zeigen oder zu verbergen (Frage 4). Beim Wortschatz wird die Aufmerksamkeit auf gender-normierte Begriffe gelenkt, wie „Bruderschaft“ (brotherhood) in Frage 7. Das Beispiel führt auch in den Gebrauch literarischer Stilmittel wie Wortspiele ein, die schlussfolgernde Lesefähigkeiten erfordern (Frage 2).

BEISPIEL
Frieden und Konflikt

Übung 1: Listen to the two songs below. Read the lyrics and answer the questions.

Song 1: *Buffalo Soldier* von Bob Marley[9]

1. Why do you think the buffalo soldier was ‘fighting on arrival’ and ‘fighting for survival’? How do you think he felt about this?
2. The phrase ‘where you’re coming from’ is used as a pun, i.e. an expression with multiple meanings. What could this phrase refer to here?
3. If you were a buffalo soldier, who would you consider yourself to be or where would you belong?
4. Are the verbs (the words ‘win’, ‘fighting’, ‘driven’) in the active or passive voice? What do the differences in voices help to emphasize? By using the passive voice, what information is the songwriter able to withold from the audience?

[9] Lied und Text online abgerufen am 11. Dezember 2018: www.youtube.com/watch?v=IEpSBsUjY-0
Anm.: Baffalo Soldier, Ursprüngliche Bezeichnung für afroamerikanische Nordstaaten-Soldaten im Amerikanischen Bürgerkrieg

* Anm.: Die in diesem Beispiel für die Mittelstufe durchweg verwendete „du-Anrede“ sollte in höheren Klassen durch „Sie“ ersetzt werden.

Song 2: *Imagine* von John Lennon[10]

5. What reasons for killing and death are mentioned? Do you agree it is more likely for people to live in peace when these things do not exist?
6. Compare the two lines ('It isn't hard to do' and 'I wonder if you can?'). To the songwriter, what is more difficult to imagine: no possessions or no countries? Why?
7. What do you think the 'brotherhood of man' refers to? Why do you think John Lennon did not write 'sisterhood of women' instead? Do you agree with his choice of words?

1. COMPARE and contrast the two songs in terms of:

   - The content.

   - The perspectives of the songwriters.

   - The language.
2. IDENTIFY two or three lines that resonate with or puzzle you. Explain why.
3. CHOOSE a song (pop, hip-hop, rap, etc.) and rewrite the lyrics so that they reflect your point of view on peace.

Übung 2 ist eine Debatte zum Thema „Ist Krieg jemals gerechtfertigt?" Debatten sind (vor allem im englischsprachigen Kulturraum) eine beliebte Methode des Sprachunterrichts.* Sie verlangen von den Schülerinnen und Schülern, dass sie verschiedene Gesichtspunkte sorgfältig abwägen und deren Gültigkeit analysieren. Dabei entwickeln sie Argumente, identifizieren und bewerten Gründe und sammeln Beweise, um ihre Argumente zu stützen sowie um entgegengesetzte Ansichten zu widerlegen. Das Beispiel unten bietet Argumentationshilfen, insbesondere in den Schritten 1 und 2. Solch ein Training fördert das kritische Denken und die Logik des Überzeugens.

Ein anderer Lernprozess im Zusammenhang mit Debatten kann die Ausrichtung auf eine friedliche und nicht konfrontative Kommunikation sein (besondere Strategien für Sprachlehrerinnen und -lehrer werden in *Responding to conflict* von Modi (2014a)[11] diskutiert). Es können auch Anleitungen zum Erwerb verbaler und nonverbaler Kommunikationsfähigkeiten gegeben werden, um z. B. respektvoll zum Ausdruck zu bringen, dass man anderer Meinung ist und nicht zustimmt. Im folgenden Beispiel werden sprachliche Mittel betont, die eine friedliche und rationale Kommunikation fördern, wie die sprachliche Milderung von harten Aussagen durch Umschreibung und modalisierte Aussagen, sowie Ausdrucksfähigkeiten, die Entschlossenheit bei gleichzeitiger Aggressionsfreiheit demonstrieren (Schritte 3 und 4). Schritt 6 zeigt den Schülerinnen und Schülern ein Beispiel von zwei Professoren, die über ein ähnliches Thema aggressionsfrei debattieren.

Schüler- und Schülerinnenorientierung ist natürlich ein weiteres Merkmal solcher Debatten im Unterricht. Um dies zu befördern, kann man den Lernenden die Beurteilung des Ausgangs der Debatte überlassen, wie in diesem Beispiel.

Dadurch wird die Autorität, zu beurteilen und zu bewerten, von der Lehrkraft an die Lernenden übergeben – zusammen mit einem Gefühl für den eigenen Lernprozess.

---

* Anm.: Anders als in der britischen Tradition des Debating, die auch Bestandteil eines Bildungsideals und oft auf sportlich fairen Wettbewerb ausgerichtet ist, geht es in der Streitkultur deutschsprachiger Länder in ähnlichen Zusammenhängen um Diskussionen. Der Erwerb der hier für die Debatte angestrebten Kommunikationsfähigkeiten ist allerdings weitgehend auf eine „Diskussionskultur" übertragbar.

[10] Audio mit lyrics online: https://www.youtube.com/watch?v=ULowVxgwW3M

[11] Online abgerufen am 11. Dezember 2018: www.teacherplus.org/2014/november-2014/responding-to-conflict

BEISPIEL
Frieden und Konflikt

Übung 2: Debating the topic 'Is war ever justified?'

Some people believe wars can be justified, if certain conditions are met. Others believe that the damage caused by war outweighs any benefits it can bring in all circumstances. The 'just war theory' is debated widely by philosophers, theologians of different religions, military leaders and policy-makers alike.

Brainstorming

You will participate in a debate on: 'Is war ever justified?'

1. In your group, brainstorm reasons why war can possibly be justified and why it can never be. You can use the table below to help your organize your ideas.

War can be justified	War can never be justified
because… /if…	because…

2. Your group will debate the topic against another group. You will draw lots to decide which group will debate 'affirmative' and which group 'negative'.

   debattieren

   To prepare for the debate, first you should get the content ready. Revisit the table, select the most plausible points and make a list of the arguments you can use in the debate. Pay attention to whether these arguments are logical and if there is any overlap between them. Rewrite accordingly. These carefully revised arguments will form the framework for your debate.

   A list of arguments, however logical and valid, will not convince many people unless it is supported by evidence. Next, therefore, you should conduct research and find relevant examples, data and facts. Very often, it is the quality of the supporting evidence, rather than the validity of the arguments themselves, that make or break your debate.

   Lastly, you should also organize and sequence your arguments and, when appropriate, highlight connections between ideas using signpost phrases to make your points easy for your audience to follow.

3. Based on the points you have brainstormed in step 1, speculate the arguments your opponent group will present and prepare your rebuttal (i.e. why the opponent's ideas are not valid or significant). When you rebut a point, you should first summarize the opponent's argument and then focus on showing the fallacy in their argument. Even when you are disagreeing with the other group, you should still remain respectful. Making personal attacks or rude criticisms would only undermine your rationality and weaken your stance. To show respect and remain polite as you disagree, you may find the following expressions helpful:

   widerlegen

That **may be** *so, but …*

That **might have been** *the case once, but …*

Well, **maybe** *they do, but …*

… **may be** *right about … but …*

Possibly *… But the problem is …*

That **would be** *great, except that …*

That point of view **seems to be** *logically irreconcilable.*

While that **could be** *true in some parts of the world …*

Although …, … doesn't **necessarily** *follow.*
That **appears to be** *true in some parts of the world but in a lot of countries …*

Did you notice what the **bold** words share in common? Do they show certainty or tentativeness? Why are they effective for showing disagreement politely?

präsentieren

4. Present your arguments. You should pay attention not only to the content of your arguments but also how you deliver them or, in other words, your non-verbal delivery. Think about how you may look and sound when you are firm and assertive, rather than aggressive and provocative.

- Eye contact.
- Body language.
- Facial expressions.
- Voice.

austauschen

5. After you finish your debate, discuss in your group:

- Which group should win the debate.
- Which of your opponent group's arguments was the most convincing.
- Which member of your opponent group performed the best.

Remember to give reasons to support your choice. You can write a note or a text to show them your appreciation. The more specific your comments, the better.

Example: 'When you presented the argument about …, the statistics you used were very persuasive. You must have done a lot of research into the topic. Well done!'

aufmerksam verfolgen

6. Professor Bryan Caplan and Professor Jan Ting once debated this topic on a television programme. As you watch their debate, make notes in the table below. Also notice how they remain peaceful and respectful, verbally and non-verbally, even when they disagree with each other.

Hier ist das Video, online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.youtube.com/watch?v=Fmdf9kZG-2A*

Make notes below as you watch the debate.

IS WAR EVER JUSTIFIED?		
	Affirmative – Prof Bryan Caplan	**Negative – Prof Jan Ting**
Argument 1 Supporting evidence		
Argument 2 Supporting evidence		
Widerlegung Supporting evidence		

Übung 3 zeigt einen praktischen und konkreten Weg im Umgang mit Konflikten, wie Probleme durch Dialog gelöst werden können und wie eine vertrauensvolle und fürsorgliche Gemeinschaft aufgebaut werden kann (Clifford, o. J.). Es ist zu beachten, dass Wiedergutmachung auch eine Alternative zu Disziplinierung und Bestrafung ist.

Das Beispiel unten ermöglicht Schülerinnen und Schülern, Empathie zu entwickeln, aber dieses Mal komunikativ, indem sie aktiv mit dem anderen fühlen, anstatt sich in den Charkater eines literarischen Textes hineinzuversetzen. Auf diese Weise kann aktives Zuhören gefördert werden, und da Zeit für Klärungen gelassen wird, können Fragen gestellt werden, um Missverständnisse auszuräumen.

Die Konflikte der Schülerinnen und Schüler als Diskussionsthemen zu nutzen, verleiht dem Lernprozess – auch wenn es möglicherweise um sensible Themen geht – Authentizität und Relevanz. Es setzt allerdings voraus, dass die Lehrkraft Schritt für Schritt strategische Anleitungen gibt und den Prozess aufmerksam begleitet. Wenn die Lernenden selbst im Fokus der Aufgabe stehen – was im Unterricht nicht immer üblich ist – sind sie wahrscheinlich viel engagierter und motivierter.

BEISPIEL
Frieden und Konflikt

Übung 3: Wiedergutmachung im Unterricht

Anleitungen für Wiedergutmachung im Unterricht:

1. Die Lehrkraft setzt sich mit den Schülerinnen und Schülern in einen Kreis.
2. Sie erklärt den Anlass und Zweck des Struhlkreises (um ein bestimmtes Problem oder verletzendes Verhalten aufzugreifen, Vertrauen aufzubauen und die Dinge wieder in Ordnung zu bringen) sowie die Verfahrensweise.
3. Lehrkraft, Schülerinnen und Schüler einigen sich über die Regeln im Kreis – alle hören einander zu und sprechen erst dann, wenn ihnen das Wort erteilt wurde. Die Teilnehmenden benutzen alle einen Redestab bzw. irgendein Objekt, das die Gruppe wählt, um anzuzeigen, wer an der Reihe ist. Es spricht nur, wer diesen Redestab hat. Der Stab wird in die Mitte des Kreises gelegt und wer etwas sagen möchte, nimmt ihn an sich. Sobald jemand den Redestab hat, müssen die anderen in der Gruppe ihm oder ihr zuhören. Die Gruppe bestimmt auch das Maß der Vertraulichkeit bzw., was von dem Gesagten außerhalb des Kreises mitgeteilt werden darf.
4. Die Lehrkraft stellt Stichwortfragen zum Thema der Gesprächsrunde und ermuntert zu rücksichtsvollen Beiträgen. Sie hört aufmerksam zu und verzichtet auf Korrekturen und Richtigstellungen. Sie benutzt selbst den Redestab und ermutigt zum Gebrauch.

Die Lehrkraft schließt die Runde und lädt die Schülerinnen und Schüler zu kurzen Feedbacks ein. Sie beendet den Wiedergutmachungskreis mit einem Ritual, das in die allgemeine Unterrichtspraxis aufgenommen wird.

4.0

Literaturverzeichnis

So nicht anders vermerkt, stammen alle Übersetzungen von Zitaten ins Deutsche von Thomas Stukenberg und Jörg-Robert Schreiber.

Ashcroft, B., Griffiths, G. & Tiffin, H. (Hrsg.) (1997. *The post-colonial studies reader.* London und New York: Routledge.

Bowell, P. & Heap, B. (2001). *Planning process drama.* London: Routledge.

Brezenoff, S. (2014). *Brooklyn, Burning.* Minneapolis: Carolrhoda Books.

Burns, L. & Botzakis, S. (2016). *Teach on purpose*. New York: Teachers College Press.

Butlers, O. E. (2000). *Parable of the Sower.* New York: Grand Central Publishing.

Chbosky, S. (2009). *The Perks of Being a Wallflower.* New York: Simon & Schuster.

Clifford, A. (o. J.). *Teaching restorative practices with classroom circles*, San Francisco: Center for Restorative Process. *https://www.ocde.us/HealthyMinds/Documents/RP%20Resources/Teaching%20Restorative%20Practices%20with%20Classroom%20Cirlces.pdf*

Common European Framework of Reference for Languages (2001). Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.coe.int/t/dg4/linguistic/Source/Framework_EN.pdf*

Conference on English Education (CEE) Commission on Social Justice (2009). *CEE position statement: beliefs about social justice in English education. First Biennial CEE Conference.* Chicago: CEE. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.ncte.org/cee/positions/socialjustice*

Down, L. (2010). *Teaching and learning in, with and for community: towards a pedagogy for education for sustainable development.* In *Southern African Journal of Environmental Education* (vol. 27, S. 58–70). Grahamstown: EEASA.

Duffy, C. (1995). *Speaking the language of peace.* In *Language and Civil Society E-Journal, Peace Education.* Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *https://americanenglish.state.gov/files/ae/resource_files/peace-education-ejournal.pdf*

Durairajan, G. (2005). *Ippadikkooda Schoola Pesalaamaa?.* (A critique of language use in school space), In *Teachers Talk* (S. 39–50).

Eagleton, T. (1998). *Literary theory, an introduction*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Edelhoff, C. (Hrsg.) *Notting Hill Gate 6A Advanced Course (2017)*. Braunschweig: Diesterweg- Verlag

Fleischman, P. (2014). *Eyes wide open.* Massachusetts: Candlewick Press.

Ghosen, I.-K. (2005). *Towards a culture of peace through education – handbook for workshop facilitators*. Byblos: Institute for Peace and Justice Education, Lebanese American University.

Ghosh, A. (2016). *The great derangement*. Chicago: University of Chicago Press.

Ginn (Hrsg.) (2005): *Kaleidoscope: Teachers´s Guide.* Oxford: Ginn and Company

Hinton, S. E. (1967) The Outsiders. New York: Viking Press.

JanMohamed, A. (1983). *Manichean aesthetics: the politics of literature in colonial Africa*. Amherst: University of Massachusetts Press.

Kingsolver, B. (2012). Flight Behaviour. New York: HarperCollins.

KMK, BMZ & Engagement Global (Hrsg.) (2016). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung.* (2. akt. u. erw. Auflg.). Bonn: Cornelsen. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *http://www.globaleslernen.de/de/orientierungsrahmen-globale-entwicklung-or-Neuauflage-des-Orientierungsrahmens*

Kuklin, S. (2014). *Beyond Magenta: Transgender Teens Speak Out.* Somerville: Candlewick

Lee, H. (1988). *To Kill a Mockingbird.* New York: Grand Central Publishing.

Levithan, D. (2012). *Every Day.* New York: Knopf Books for Young Readers

Mathabane, M.(1998) *Kaffir Boy: The True Story of a Black Youth's Coming of Age in Apartheid South Africa.* New York: Free Press

Miller, sj. (2015). *A queer literacy framework promoting (a) gender and (a)sexuality self-determination and justice.* In *English Journal* (104 (5), S. 37–44). Urbana: NCTE.

Miller, sj. (2015b). *Reading YAL queerly: a queer literacy framework for inviting (a)gender and (a)sexuality self-determination and justice.* In Carlson, D. & Linville, D. (Hrsg.) *Beyond borders: queer eros and ethos (ethics) in LGBTQ young adult literature* (S. 153–180). New York: Peter Lang.

Miller, sj. (2016). *Trans*+ing classrooms: the pedagogy of refusal as mediator for learning* In *Social Sciences* (5 (3), S. 1–17). Basel: MDPI.

Miller, sj. & Kirkland, D. (Hrsg.) (2010). *Change matters: critical essays on moving social justice research from theory to policy*. New York: Peter Lang.

Modi, C. (2010). *Learner-chosen topics and peer feedback in the ESL writing classroom.* (Nicht veröffentlichte Dissertation). The English and Foreign Languages University, Hyderabad, India.

Modi, C. (2014a). *Responding to conflict.* In *Teacher Plus* (November-Ausgabe). Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.teacherplus.org/2014/november-2014/responding-to-conflict*

Modi, C. (2014b). *Talking peace in the English language classroom.* In *The SPELT Quarterly Journal* (29 (2), S. 21–23) Karachi: SPELT. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *https://chintangirishmodi.wordpress.com/2014/10/30/talking-peace-in-the-english-language-classroom/*

Modi, C. (2015). *The Pool of Nectar*. Chennai: Red Elephant Foundation. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.redelephantfoundation.org/2015/04/the-pool-of-nectar.html*

National Council of Educational Research and Training (NCERT) (2006). *The Position Paper of the National Focus Group on Teaching of English in India* (S. 1). Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.ncert.nic.in/new_ncert/ncert/rightside/links/pdf/focus_group/english.pdf*

Noddings, N. (2002). *Educating moral people*. New York: Teachers College Press.

Nolet, V. (2016). *Educating for sustainability*. New York: Routledge.

Orr, D. (2004). *Earth in mind: on education, environment, and the human prospect*. Washington: Island Press.

Oxford, R. (2013). *The language of peace: communicating to create harmony*. Oxford: University of Maryland.

Pinnock, H. (2009). *Language and education: the missing link*. Reading: CfBT Education Trust. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.unesco.org/education/EFAWG2009/LanguageEducation.pdf*

Sachs, J. (2015). *The age of sustainable development*. New York: Columbia University.

Sagar, M. Z. & Rehman, K. A. (2011). *Mother tongue based multilingual education programs in Pakistan.* In *Asia Multilingual Education Working Group.* Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.asiapacificmle.net/?p=705*

Said, E. (1978). *Orientalism*. London: Routledge & Kegan Paul.

Satterthwaite, D. (2009). *The implications of population growth and urbanization for climate change.* In *Environment and Urbanization* (Vol. 21 (2), S. 545–567). Thousand Oaks CA: SAGE Publishing. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0956247809344361*

Sek, I. (2007). *Learning and teaching resources for learning English through social issues*. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *http://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/kla/eng-edu/social%20issues_teaching%20resources_071211.pdf*

Senegal Associates in Research and Education for Development (2014). *The promotion and use of local languages in primary education in Senegal*. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.educationinnovations.org/research-and-evidence/promotion-and-use-local-languages-primary-education-senegal*

Sharafeddine, F. (2013) *The Servant.* Toronto: Groundwood Books.

Singer, J. & Shagoury, R. (2006). *Stirring up justice: adolescents reading, writing and changing the world.* In *Journal of Adolescent and Adult Literacy* (49 (4), S. 318–339). Newark: International Literacy Association and Wiley.

Sterling, S. (2010). *What is learning for sustainable development.* In *Tomorrow Today*. London: Tudor Rose on behalf of UNESCO.

Thurmann, E. (2013). *The role of languages in learning and teaching school subjects.* Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *https://www.coe.int/t/dg4/linguistic/Source/Source2013_Conf/Thurmann_Conf13_RoleLangSchoolSubj_EN.docx*

UNESCO (Hrsg.) (2015). *Countering Online Hate Speech* Online abgerufen am 27.03.2019: *https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233231*

UNESCO (o. J.). *What is ESD?* Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *http://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd*

UNESCO (2005). *Guidelines and recommendations for reorienting teacher education to address sustainability*. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001433/143370e.pdf*

UNESCO (2016). *Global education and monitoring report*. Paris: UNESCO. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002457/245752e.pdf

United Nations (2015). The Sustainable Development Goals. Online abgerufen am 11. Dezember 2018: www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/

Walcott, D. (1986). *Derek Walcott: the art of poetry no. 37.* In *Paris Review* (no. 101, Winter 1986). Online abgerufen am 11. Dezember 2018: *www.theparisreview.org/interviews/2719/derek-walcott-the-art-of-poetry-no-37-derek-walcott*

Walker, A. (2014) *The Color Purple.* London: W&N

Walliams, D. (2013) *The Boy in the Dress.* London: Harper Collins Publ.

Warriner, J. (1973). *English Composition and Grammar. Complete Course.* New York: Harcourt, Brace, Jovanovich

Winter, K. (2010) *Annabel.* Toronto: House of Anansi Press

ANHANG

The Queer Literacy Framework (Miller, 2016), das sich an Pädagoginnen und Pädagogen wendet, ist vielleicht hilfreich für Schulbuchautorinnen und -autoren, die einen inklusiven Ansatz verfolgen. *Queer* steht in diesem Zusammenhang für ein Aufbrechen binärer Codes und starrer Kategorien der Identität.

	Principles	Commitments of educators who use queer literacy
1.	Refrains from possible presumptions that students are heterosexual or ascribe to a gender.	Educators who use queer literacy never presume that students are a particular sexual orientation or a gender.
2.	Understands gender as a construct which has and continues to be impacted by intersecting factors (e.g. social, historical, material, cultural, economic, religious).	Educators who employ queer literacy are committed to classroom activities that actively push back against gender constructs and provide opportunities to explore, engage and understand how gender is constructed.
3.	Recognizes that masculinity and femininity constructs are assigned to gender norms and are situationally performed.	Educators who engage with queer literacy challenge gender norms and gender stereotypes and actively support students' various and multiple performances of gender.
4.	Understands gender and sexuality as flexible.	Educators who engage with queer literacy are mindful about how specific discourse(s) can reinforce gender and sexuality norms, and they purposefully demonstrate how gender and sexuality are fluid or exist on a continuum, shifting over time and in different contexts.
5.	Opens up spaces for students to self-define with chosen (a)genders, (a)sexuality, (a)pronouns or names.	Educators who engage with queer literacy invite students to self-define and/or reject a chosen or preferred gender, sexual orientation, name and/or pronoun.
6.	Engages in ongoing critique of how gender norms are reinforced in literature, media, technology, art, history, science, maths, etc.	Educators who use queer literacy provide ongoing and deep discussions about how society is gendered and primarily heterosexual, and thus invite students to actively engage in analysis of cultural texts and disciplinary discourses.
7.	Understands how Neoliberal principles reinforce and sustain compulsory heterosexism, which secures homophobia; how gendering secures bullying and transphobia; and how homonormativity placates a heterosexual political economy.	Educators who employ queer literacy understand and investigate structural oppression and how heterosexism sustains (a)gendered violence, and generate meaningful opportunities for students to become embodied change agents and to be proactive against, or to not engage in, bullying behaviour.
8.	Understands that (a)gender and (a)sexuality intersect with other identities (e.g. culture, language, age, religion, social class, body type, accent, height, ability, disability and national origin) that inform students' beliefs and, thereby, actions.	Educators who engage with queer literacy do not essentialize students' identities but recognize how intersections of culture, language, age, religion, social class, body type, accent, height, ability, disability and national origin inform students' beliefs and, thereby, actions.
9.	Advocates for equity across all categories of (a)gender and (a)sexuality orientations.	Educators who employ queer literacy do not privilege one belief or stance but advocate for equity across all categories of (a)gender and (a)sexuality orientations.
10.	Believes that students who identify on a continuum of gender and sexual minorities (GSM) deserve to learn in environments free of bullying and harassment.	Educators who use queer literacy make their positions known, when first hired, to students, teachers, administrators and school personnel and take a stance when any student is bullied or marginalized, whether explicitly or implicitly, for (a)gender or (a)sexuality orientation.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development

„Dieses Handbuch wird vielen, die an der Entwicklung von Lehrplänen und Schulbüchern beteiligt sind, die Augen öffnen."

Eckhardt Fuchs

Direktor Georg Eckert Institut für Internationale Schulbuchforschung

Die miteinander verknüpften Herausforderungen an die Menschheit in den Bereichen Umwelt, Ökonomie, Soziales und Politik erfordern eine Bildung, die junge Menschen in die Lage versetzt, sich kreativ und verantwortungsvoll in der Welt zu engagieren. Mehr denn je wird die Qualität von Bildung dadurch bestimmt, inwieweit Lernende Zugang zu Inhalten und Pädagogik haben, die ihnen helfen, das Zusammenleben auf einem bedrohten Planeten zu lernen. Mit anderen Worten: Bildung für Nachhaltige Entwicklung und globale Mitverantwortung müssen zu Leitprinzipien des Bildungswandels werden. Das Ziel 4.7 der Nachhaltigen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen bietet den internationalen Konsens und die Dynamik das zu erreichen.

Wir schlagen vor, damit zu beginnen, konkrete Schritte zur Transformation von Schulbüchern zu unternehmen: Dies sind die weltweit gebräuchlichsten Lehr- und Lernressourcen, die den Lernenden am nächsten sind. Das vorliegende Handbuch bietet konkrete Anleitung für Autorinnen und Autoren von Schulbüchern der Fächer Mathematik, Naturwissenschaften, Sprachen und Geographie, in den Inhalten von Schulbüchern Frieden, Nachhaltige Entwicklung und globale Mitverantwortung zu verankern. Ziel dieser Integration ist nicht, weitere thematische Inhalte in ein ohnehin schon übervolles Curriculum einzufügen. Es geht vielmehr darum, den Focus der Kernfächer neu auszurichten, damit sie einem Ziel dienen, das sozial und global relevant ist und damit junge Menschen bestärkt werden, sich den lokalen und globalen Herausforderungen mit einer von allen zu teilenden Achtung der menschlichen Würde zu stellen.

strategischer Partner: ENGAGEMENT GLOBAL – Service für Entwicklungsinitiativen

Mit Mitteln des Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

Partner: SEAMEO, recsam, University of South Wales Prifysgol De Cymru, UNB University of New Brunswick, The Cairns Institute Research in tropical societies, Università degli Studi di Milano Bicocca, Georg Eckert Institute for International Textbook Research, University of Alberta, NYU, The University of the West Indies Mona Campus Jamaica, West Indies, greenschool Bali, Indonesia, Fichte-Gymnasium Hagen, Arizona State University, University of Tsukuba