



Bildung für nachhaltige Entwicklung im Unterricht - Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz

Von der Pädagogischen Hochschule Freiburg zur Erlangung des Grades
der Doktorin der Philosophie (Dr. phil.) genehmigte Dissertation von

Eva-Maria Waltner
aus Isny im Allgäu

Promotionsfach:
Biologie und ihre Didaktik
am Institut für Biologie und ihre Didaktik,
Fakultät für Mathematik, Naturwissenschaften und Technik
der Pädagogischen Hochschule Freiburg

Erstgutachter:
Prof. Dr. Werner Rieß
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Biologie und ihre Didaktik
Kunzenweg 21, 79117 Freiburg

Zweitgutachter:
Prof. Dr. Christoph Mischo
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Psychologie
Kunzenweg 21, 79117 Freiburg

Drittgutachterin:
Prof.in Dr. Nadine Tramowsky
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Biologie und ihre Didaktik
Kunzenweg 21, 79117 Freiburg

Tag der mündlichen Prüfung: 17.12.2020



**Bildung für nachhaltige
Entwicklung im Unterricht -
Gelingensbedingungen für die
Entwicklung von
Nachhaltigkeitskompetenz**

**Dissertation zur Erlangung des
akademischen Grades
Doktorin der Philosophie (Dr. phil.) am
Institut für Biologie und ihre Didaktik,
Fakultät für Mathematik,
Naturwissenschaften und Technik der
Pädagogischen Hochschule Freiburg**

vorgelegt von
Eva-Maria Waltner
aus Isny im Allgäu

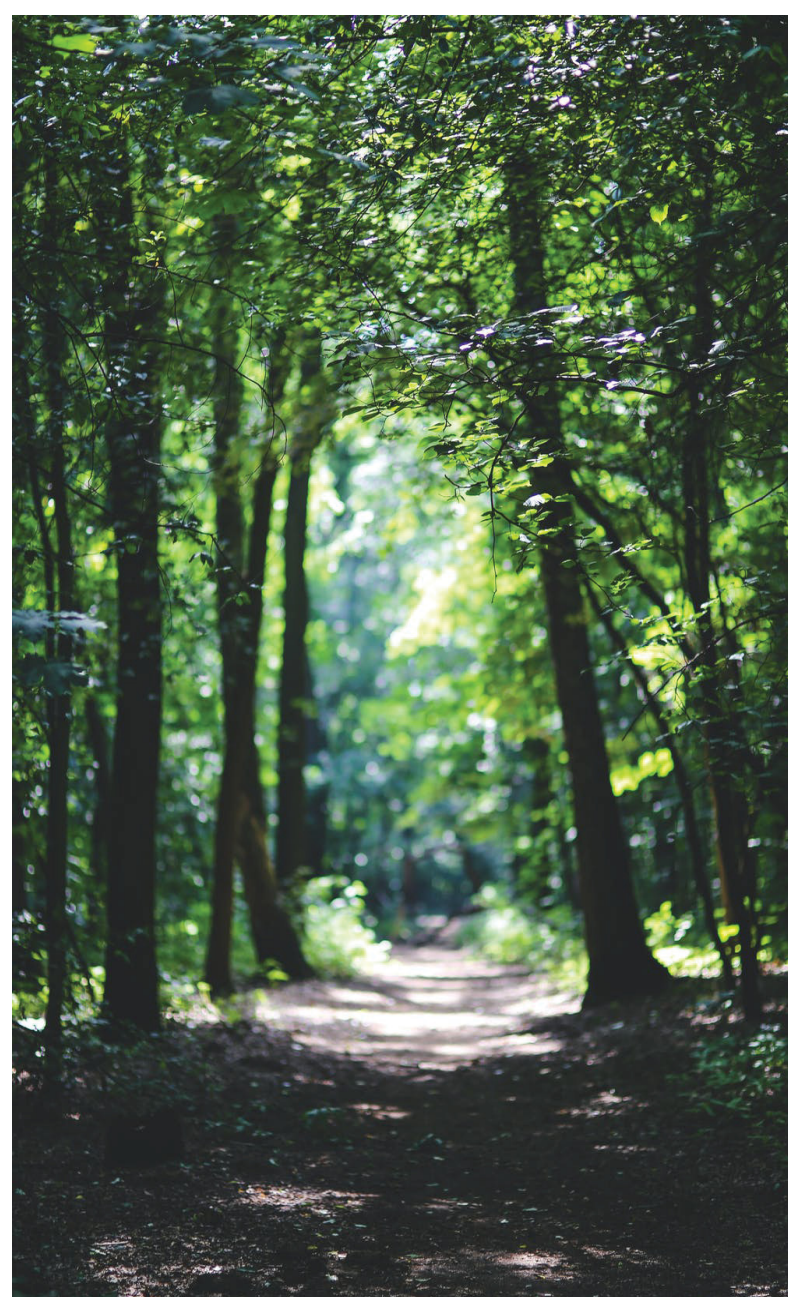
Erstbetreuer

Prof. Dr. Werner Rieß
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Biologie und ihre Didaktik
Kunzenweg 21, 79117 Freiburg

Zweitbetreuer

Prof. Dr. Christoph Mischo
Pädagogische Hochschule Freiburg
Institut für Psychologie
Kunzenweg 21, 79117 Freiburg

Freiburg, den 07.09.2020



Danksagung

Meiner leiblichen Familie, meinen Eltern und Brüdern, wie auch meiner Familie im weiteren Sinne; Freundinnen und Freunden, die mich lange oder kurze, aber intensive Zeit auf meinem Lebensweg begleiteten. Ihr alle gebt mir das Gefühl ein sicheres Nest zu haben, von dem aus ich immer wieder Neues entdecken kann. Anna Tschaffon, Amira Ragab, Julia Kubin, Marie-Luise Hofstetter und Nathalie Niekisch, ihr habt mich in besonderem Maße während der Promotionszeit in verschiedensten Formen begleitet. Herzensdank!

Ein Dankeschön von Herzen gilt auch allen Projektmitgliedern und Unterstützenden an der Pädagogischen Hochschule Freiburg: meinem zweiten Doktorvater, Prof. Dr. Christoph Mischo, Prof.in Dr. Katja Scharenberg, Dr. Christian Hörsch, Julia Müller, Dr. Florian Weitkämper, Julia Großmann und vielen mehr. Mein größter Dank gilt jedoch meinem ersten Doktorvater, Prof. Dr. Werner Rieß, der stets ein offenes Ohr hatte, mein Promotionsvorhaben mit Rat und Tat unterstützt und mich auf diesen spannenden Weg gebracht hat. Werner, dank dir fühlte ich mich auf diesem akademischen Wegstück niemals alleine und war dennoch stets frei. Freiheit und Verbindlichkeit. Zwei echte Geschenke des Lebens.

Für Kaja. Eine der klügsten, stärksten, mutigsten und tapfersten Frauen, die ich kenne.

*Und für all die anderen Frauen, die diese Eigenschaften haben, deren Namen der Wissenschaft oder Welt unbekannt
blieben.*

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	ii
I. Einleitung.....	1
II. Theoretische Rahmung.....	10
1. Kompetenz(-messung).....	10
2. Das Konzept der Nachhaltigkeitskompetenz.....	13
3. Auf die Lehrkraft kommt es an bei der Implementation und Indikatorik.....	14
4. Forschungsstand der BNE- und umweltpsychologischen Forschung.....	18
III. Forschungsfragen.....	22
IV. Methodische Vorgehensweise.....	23
1. Methodische Vorgehensweise bezüglich des BNE-Indikators.....	23
2. Methodische Vorgehensweise mit Blick auf die Hauptstudie.....	24
2.1. Forschungsdesign der Hauptstudie.....	24
2.2. Schüler:innenebene (L1).....	25
2.3. Lehrkäfteebene (L2).....	29
V. Publikationstitel eins bis fünf.....	31
Publikationstitel I: Development of an ESD Indicator for Teacher Training and the National Monitoring for ESD Implementation in Germany.....	31
Publikationstitel II: Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schule und Hochschule: Auf dem Weg zu empirisch überprüfbaren Kompetenzen.....	50
Publikationstitel III: Development and Validation of an Instrument for Measuring Student Sustainability Competencies.....	65
Publikationstitel IV: What Teachers Think and Know about Education for Sustainable Development and How They Implement it in Class.....	87
Publikationstitel V: Bildung für Nachhaltige Entwicklung als fächerübergreifende Aufgabe – Merkmale von Lehrkräften und Unterrichtspraxis in verschiedenen Fachkulturen.....	104
VI. Diskussion und kritische Betrachtung der Gesamtergebnisse.....	118
VII. Offene (Forschungs-)fragen.....	124
VIII. Heuristisches Fazit.....	128
Literaturverzeichnis.....	cxix
Anhang.....	cli

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1** Erweitertes mehrebenenanalytisches Rahmenmodell nach Rieß (2010), *modifiziert durch die Verfasserin (durch grüne Ovale)*
- Abbildung 2** Modell professioneller Handlungskompetenz nach Baumert & Kunter (2006), *modifiziert durch die Verfasserin (durch grüne Ovale)*
- Abbildung 3** Forschungsdesign für die Hauptstudie *BUGEN*

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1** Forschungsfragen der gesamten Qualifizierungsarbeit (beinhaltet die Teilprojekte *BILF* und *BUGEN*)
- Tabelle 2** Übersicht und Aufbau des Schüler:innen- Fragebogens für die Sekundarstufe I

Abkürzungsverzeichnis

(Alphabetisch geordnet)

BILF	BNE-Indikator-Lehrerfortbildung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BNT	Biologie, Naturphänomene und Technik
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
BUGEN	Projekt: Bildung für nachhaltige Entwicklung im Unterricht – Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz
CK	Content Knowledge (Fachwissen)
DIPF	Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung
GK	Gemeinschaftskunde
GS	Gemeinschaftsschule
Gym	Gymnasium
ESD	Education for Sustainable Development
PH	Pädagogische Hochschule
PCK	Pedagogical Content Knowledge (fachdidaktisches Wissen)
PK	Pedagogical Knowledge (pädagogisches Wissen)
RS	Realschule
SDGs	Sustainable Development Goals
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WHRS	Werkreal- Haupt- und Realschule

I. EINLEITUNG

Unsere größte Herausforderung im 21. Jahrhundert ist es, die einstweilen noch abstrakt erscheinende Idee einer nachhaltigen Entwicklung zur Realität für alle Menschen dieser Erde zu machen. Kofi Annan – ehemaliger UN-Generalsekretär (Deutsche UNESCO-Kommission e.V., 2006)

Diese (abstrakte) Idee der nachhaltigen Entwicklung (NE) erfährt aktuell, mit Blick auf die sich verschärfenden globalen Probleme und Krisen, neuen Rückenwind und eine breite Akzeptanz in der Gesellschaft. Bereits einige Jahrzehnte vorher führten globale Umweltprobleme zu zahlreichen Versuchen, Prinzipien der Nachhaltigkeit¹ festzuschreiben. Insbesondere ab den frühen 70er Jahren konnten für die Umweltpolitik wegweisende Entwicklungen beobachtet werden. Die Konferenz der Vereinten Nationen über die Umwelt des Menschen in Stockholm (1972) und die Brundtland Kommission und deren daraus resultierende Berichte (1987) beinhalten die ersten Versuche einer modernen Definition des Begriffs der NE. Trotz der zahlreichen Ansätze, die es heutzutage gibt, um Nachhaltigkeit und NE zu definieren, kann die definitivische Formulierung des Brundtland-Bericht, „Our Common Future“, als eine der universellsten und gebräuchlichsten genannt werden. Sie beschreibt die NE als eine „Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu gefährden, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können (World Commission on Environment and Development, 1987, S. 41).

Doch inwieweit gelang es die Idee der NE vom Papier in die Praxis umzusetzen?² Bereits bei der 1992 stattfindenden UN Konferenz über Umwelt und Entwicklung hielt die damals zwölfjährige Severn Suzuki eine Rede (Cullis-Suzuki, 1992), die in weiten Zügen an die Botschaften der aktuell weitaus bekannteren Greta Thunberg erinnern. Welche Entwicklungsschritte konnten in der Zeit zwischen den beiden Appellen der „jungen Generation“ an die Entscheidungsträger:innen in dieser Welt gegangen werden und wo gibt es weiterhin noch großes Handlungspotential? Um diese sehr globalen und dennoch bedeutsamen Fragen beantworten zu können, bedarf es

¹ Erstmals geschah dies 1713 durch Hans Carl von Carlowitz, indem er in *Sylvicultura oeconomica* formulierte, dass die Menge der gefälltten Bäume nicht größer sein sollte, als die des nachwachsenden Baumbestandes. (s. von Carlowitz (2009), S. 99 -111).

² Die Notwendigkeit dieser Umsetzung, wird hier mit Blick auf die globalen Herausforderungen (beispielsweise der massive Extraktivismus, Verlust von Biodiversität, explosive Bevölkerungsentwicklung, s. Griggs und David (2013); Rieß (2010)) als gesetzt angenommen, wenngleich eine normative Debatte darüber geführt werden könnte, ob von einer allgemeinen Akzeptanz dieser Notwendigkeit ausgegangen werden kann.

der genaueren Analyse der jeweiligen nationalen und lokalen Umsetzungen der geforderten Maßnahmen. Hierfür müssen die zu beurteilenden Analysebereiche auf ihre jeweiligen Teilbereiche heruntergebrochen werden, um Aussagen über die jeweilige Implementierung der Maßnahme treffen zu können.

Im Rahmen dieser Arbeit soll, ohne nochmals *en détail* auf die Begrifflichkeiten der Nachhaltigkeit oder NE einzugehen³, der Analysefokus gleich auf einen Teilbereich der Maßnahmen gelenkt werden: den Bildungssektor. In einem kleinen Exkurs sei dennoch kurz drauf hingewiesen, dass das klassische Dreisäulenmodell zur Nachhaltigkeit zwar einen guten Einstieg in die Thematik darstellen mag, der Komplexität der nachhaltigen Entwicklungsziele jedoch, aus Sicht der Autorin, nicht gerecht wird. Andere Modelle, wie etwa das Donutmodell von Kate Raworth (2018) (s. [Anhang A](#)), das die aktuelle tiefgreifende Degradierung des Planeten und die tiefgreifende Depravation des Menschen mitaufgreift, kommen der Komplexität des Begriffes bereits näher. Dass der inzwischen ubiquär verwendete Nachhaltigkeitsbegriff mittlerweile z.B. auch fälschlicherweise in der Wirtschaft für *greenwashing*-Aspekte zur Anwendung kommt, kann hier nur kurz angedeutet, jedoch im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit nicht weiter erläutert werden.

Im Zusammenhang mit dem Thema Nachhaltigkeit gilt es auch sich einem weiteren komplexen Begriff anzunähern: dem der Bildung. Eine der Debatte um den Bildungsbegriff angemessene Zusammenfassung oder gar der Versuch einer Definition soll jedoch nicht unternommen werden, denn „eine Definition von Bildung, die eindeutig festlegt, was unter dem Begriff zu verstehen ist, widerspricht dem Kern des Bildungsbegriffes“ (vgl. Dörpinghaus & Uphoff, 2015 ; S. 56 und Horkheimer, 1952; S. 409 f). Es sei lediglich darauf hingewiesen, dass der Bildungsbegriff, der klassischer Weise von dem der Ausbildung oder der Kompetenz unterschieden werden kann, ein viel weitreichenderes *Bildnis* darstellt, dessen Komplexität sich nur durch Betrachtung verschiedener Momente der Bildung⁴, angenähert werden kann.

Die wichtige Rolle von Bildung und der Kompetenzvermittlung im Rahmen der NE wird von zahlreichen NE-Akteur:innen und ebenfalls bereits 1992 bei oben genannter UN-Konferenz, unterstrichen:

³ Dies wurde vielfach an anderer Stelle bereits gemacht: s. z.B. Barrella et al. (2018); Giddings et al. (2002); Grunwald und Kopfmüller (2006); Heinrichs und Michelsen (2014); Redclift (1987); Rieß (2010); Tremmel (2004).

⁴ z.B. Momente der Selbst- und Weltgestaltung, der Mündigkeit und Selbstzweckhaftigkeit, der Lebensführung und Lebenszeitgestaltung sowie der inhaltlichen Dimension (s. dazu Dörpinghaus und Uphoff, 2015, S. 59 ff).

Bildung, einschließlich formaler Bildung, öffentlicher Bewusstseinsbildung und Aus- und Fortbildung, ist als ein Prozess zu sehen, mit dessen Hilfe Menschen wie Gesellschaften ihr volles Potenzial verwirklichen können. Bildung ist eine unerlässliche Voraussetzung für die Förderung der nachhaltigen Entwicklung und die bessere Befähigung der Menschen, sich mit Umwelt- und Entwicklungsfragen auseinanderzusetzen. (UNCED, 1992, S. 392, Hervorhebungen durch die Verfasserin)

Deutlich wird hier zunächst einmal die Auseinandersetzung mit Umwelt- und Entwicklungsfragen betont. In späteren Dokumenten und Definitionsansätzen wird dies ergänzt durch einen stärkeren Fokus auf die Mitgestaltung, welche wieder auf Kerninhalte der angedeuteten Bildungsmotive (z.B. Selbst- und Weltgestaltung, s. Fußnote Nr. 4, S. 2) zurückgeführt werden können. Dies wurde durch zahlreiche andere *policy*-Dokumente und Maßnahmen in den letzten drei Jahrzehnten bestätigt. Beispielsweise durch die Ausrufung der UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung (United Nations General Assembly, 2002), die sowohl international als auch lokal zu einer Vielzahl von Maßnahmen führte (Bundesministerium für Bildung und Forschung & Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2017; Deutscher Bundestag, 2013; Ministerium für Kultus, Jugend und Sport et al., 2005; Ministerium für Kultus, Jugend und Sport, 2009). Die Folgeprogramme der UN-Dekade stellten das Weltaktionsprogramm (2015- 2019) und das darauf folgende Programm für 2020-2030 „Towards achieving the SDGs (ESD for 2030)“ dar (UNESCO, 2019).

Doch inwieweit gelingt es diese Idee der nachhaltigen Entwicklung in die Praxis umzusetzen? Eine entscheidende Rolle hierbei spielen, wie bereits geschildert, die Bildungsinstitutionen und die Maßnahmen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an formalen und außerschulischen Bildungseinrichtungen, wobei letztere nicht Teil der Analysen der vorliegenden Arbeit sind. Seit dem Beschluss der Agenda 21 von 1992 wurde die Thematik der Umsetzung der BNE in die Praxis und die Frage nach der Operationalisierung des Outcomes der BNE-Maßnahmen verschiedentlich erforscht (z.B. Arima et al., 2004; Bagoly-Simo, 2013; Buddeberg, 2014, Bormann & Haan, 2008; Adomßent et al., 2012; Michelsen et al., 2015; Rieckmann, 2011). Bisher gibt es jedoch wenige empirische Studien, die die Einführung und Maßnahmen im Rahmen der politischen Programme zur BNE auf schulischer Ebene evaluieren. Diese könnten z.B. auf deren Outcome, wie das nachhaltigkeitsbezogene Wissen der Lehrkräfte, das sie in Fortbildungen erlangen, deren Motivation zum Unterrichten nachhaltigkeitsrelevanter Inhalte oder auf die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz(en) (NK) bei den Schüler:innen hin untersucht werden. Diesem Vorhaben der detaillierten Betrachtung des Implementierungsprozesses der schulischen BNE widmet sich das vorliegende Forschungsvorhaben.

Eine notwendige Bedingung auf diesem Weg bildet die klare Abgrenzung und Definition der jeweiligen BNE-Forschungsbereiche. Dem Begriff der BNE wird in der vorliegenden Analyse folgende Arbeitsdefinition zu Grunde gelegt. BNE umfasst die

Gesamtheit aller Handlungen, durch die Menschen versuchen, die Kompetenzen von Lernenden dahingehend zu fördern, dass diese in die Lage versetzt werden, eine nachhaltige Entwicklung gestalten zu können. (s. Rieß et al., 2018 S. 298) (D1)

Bei dieser Arbeitsdefinition wurde bewusst auf eine intentionale Definition zurückgegriffen, welche besonders für den formalen Bildungsbereich geeignet ist. Dies schließt weitere Definitionsbereiche, die beispielsweise mehr auf die Möglichkeiten des autodidaktischen (Selbst)Erlerns von NE Inhalten abzielen, keineswegs aus. Diese Lernbereiche situieren sich jedoch außerhalb des Analyserahmens der vorliegenden Arbeit.

Dahingegen wird die BNE, wie sie in der Leitperspektive, die als eine von sechs Leitprinzipien mit den neuen Bildungsplänen 2016 in Baden-Württemberg eingeführt wurde, sehr viel breiter definiert:

Bildung für nachhaltige Entwicklung befähigt Lernende informierte Entscheidungen zu treffen und verantwortungsbewusst zum Schutz der Umwelt, für eine funktionierende Wirtschaft und eine gerechte Weltgesellschaft für aktuelle und zukünftige Generationen zu handeln. (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016) (D2)

Auch andere *policy*-Dokumente bedienen sich ähnlich abstrakterer Definitionsansätze, wie zum Beispiel:

Bildung für nachhaltige Entwicklung soll Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen nachhaltiges Denken und Handeln vermitteln. Sie will Menschen in die Lage versetzen, Entscheidungen für die Zukunft zu treffen und dabei abzuschätzen, wie sich das eigene Handeln auf künftige Generationen oder das Leben in anderen Weltregionen auswirkt. (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, 2011, S. 380) (D3)

Die oben genannten abstrakten Definitionen der *policy*-Dokumente werden *idem per idem* in der BNE-Forschungsgemeinschaft aufgegriffen:

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) zielt darauf ab, Menschen zu befähigen, sich an den gesellschaftlichen Lern- und Verständigungsprozessen für nachhaltige Entwicklung [...] zu beteiligen. (Rieckmann, 2016a, S. 11) (D4)

In der Gegenüberstellung dieser beiden Definitionsansätze (D1 vs. D2-4) wird klar, dass ersterer eher funktional für das vorliegende Forschungsgebiet konzipiert und deren Verwendung in der Bildungspraxis angelegt ist, wohingegen die zweite Kategorie (D2-4) als eine eher normative Beschreibung des Bildungskonzeptes BNE einzuordnen ist. Beide Ansätze bleiben jedoch zunächst auf einer sehr abstrakten Ebene. Ohne eine entsprechende definitorische Schärfung und Operationalisierung dessen, was durch die BNE erreicht werden soll, jedoch können Bedarfe und Erfolge der BNE nicht empirisch festgestellt werden (s. z.B. Bögeholz et al., 2014; Gräsel et al., 2012; Gräsel et al., 2013; Michelsen et al., 2012; Michelsen, 2016; Rieß et al., 2018). Wie kann ein solches Konzept operationalisiert und dementsprechend auf sein Gelingen hin überprüft werden, wenn wir es immer wieder, um nochmals auf das anfängliche Zitat des ehemaligen UN-Generalsekretärs zu rekurrieren, mit einer solch abstrakten Idee zu tun haben? Die Frage nach der erfolgreichen Implementierung der BNE und vor allem ihrer Operationalisierung stellt sich auch so viele Jahre nach dem sogenannten „Erdgipfel“ in Rio de Janeiro weiterhin. Sie kann als Leitfrage der vorliegenden Arbeit verstanden werden. Zur Beantwortung dieser Frage wurden in verschiedenen Forschungsprojekten jeweils Ansätze gewählt, um im Rahmen der BNE-Forschung einen Beitrag zur Beantwortung der oben genannten Grundfrage (Transfer der abstrakten Idee der nachhaltigen Entwicklung in die Praxis) zu leisten.

Das mehrebenenanalytische Rahmenmodell (Abb. 1) zeigt vielfältige Aspekte auf, die die Implementierung der schulischen BNE beeinflussen und zugleich Hinweise auf den Stand dieser Implementierung geben können (s. auch Hörsch et al., in Druck). Zum einen wirken *policy*-Entscheidungen in der Bildungspolitik in Form von beispielsweise Lehr- oder Rahmenplänen auf die Schulen ein, aber auch gesellschaftliche Rahmenbedingungen sind nicht zu vernachlässigen. Am Anfang waren die nationalen Programme der Bundesrepublik Deutschland hauptsächlich auf die Ziele der lokalen Agenda21 konzentriert. Die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) veröffentlichte Leitlinien für Reformen im Bildungssystem und drängte auf die Umsetzung von BNE in Schulen und Forschungseinrichtungen (BLK, 1998). Daraus resultierten, bereits vor Beginn der internationalen „BNE-Programme-Welle“, Programme der Bundesregierung, z.B. das BLK-Programm 21 und dessen Nachfolge „Transfer21“.

Im Jahr 2002, als die UN-Dekade für BNE von der Generalversammlung verabschiedet wurde (United Nations General Assembly, 2002), gewann der Prozess um die BNE international und auch in Deutschland auf der *policy*-Ebene an Bedeutung. Dies geschah zunächst vereinzelt, beispielsweise durch den erstmaligen Beschluss der Nachhaltigkeitsstrategie und dann intensiver, durch die nationalen und lokalen BNE-

Aktionspläne (s. z.B. BMBF, 2017; BMBF & Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2020; Deutsche UNESCO-Kommission e.V., 2011b; Landtag von Baden-Württemberg, 2009; Ministerium für Kultus, Jugend und Sport et al., 2005).

Einen wichtigen weiteren Impuls gaben auch die Empfehlungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister[:innen] der Länder (KMK) und die Beteiligung der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) als Schirmherrschaft der UN-Dekade, was die Rahmenbedingungen für BNE weiter verbessert hat (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland & Deutsche UNESCO-Kommission e.V., 2007).

Hier sei auch kurz auf die föderalistische Struktur des deutschen Bildungssystems hingewiesen. Aufgrund der Vielfältigkeit der BNE-*policy*-Programme ist daher selbst auf nationaler Ebene eine umfassende Darstellung in diesem Rahmen weder wünschenswert noch machbar. Eine Darstellung zu den wichtigsten BNE-*policy*-Programmen, ebenfalls ohne jeglichen Anspruch auf Vollständigkeit, findet sich im [Publikationstitel V](#). Diese in vorliegendem Absatz genannten Entwicklungen lassen sich mit Blick auf das mehrebenenanalytische Rahmenmodell (*Abbildung 1*) unter den äußeren Rahmenbedingungen verorten. Des Weiteren gibt es eine Reihe an Merkmalen innerhalb der Schule, die wiederum in ihre Subdimensionen mit jeweiligen Unterkategorien unterteilt werden können.

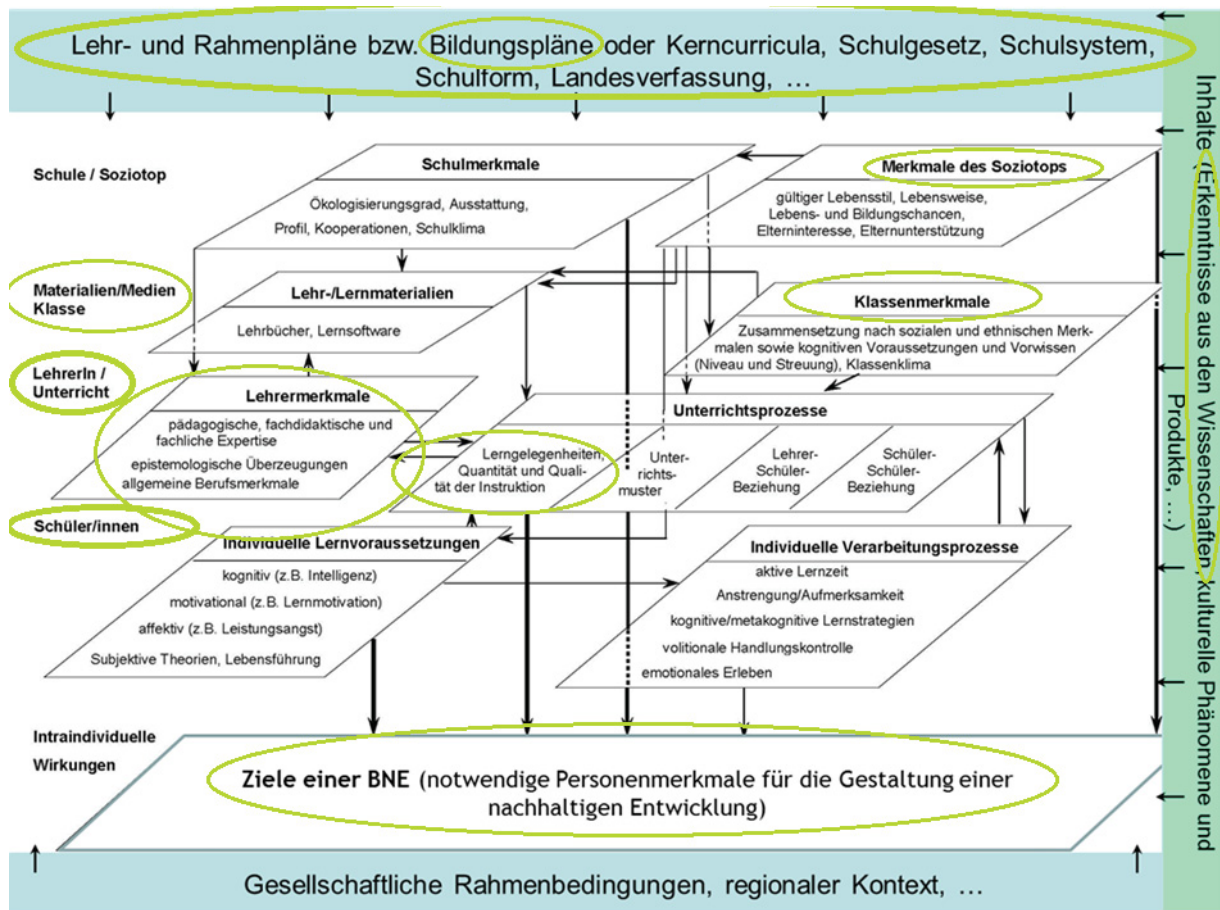


Abbildung 1: Erweitertes mehrbenenanalytisches Rahmenmodell nach Rieß, 2010, modifiziert durch die Verfasserin (durch grüne Ovale)

„Grundsätzlich können alle im Rahmenmodell ausgewiesenen Gegenstände und die zwischen ihnen existierenden Wechselwirkungen einer wissenschaftlichen Untersuchung unterzogen werden“ (Rieß, 2010, S. 20). Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit primär betrachteten Teilbereiche sind durch einen grünen Kreis farblich markiert. Darüber hinaus sind die Wechselbeziehungen, die die unterschiedlichen Ebenen und Teilbereiche miteinander verbinden nicht zu unterschätzen. Auch die bereits angedeuteten außerunterrichtlichen Einflussfaktoren (s. z.B. gesellschaftliche Rahmenbedingungen, Schulmerkmale, Bildungspläne), spielen eine wichtige Rolle in der Analyse der BNE Umsetzung. Innerhalb dieses Forschungsprojektes konnten nicht alle im Rahmenmodell ausgewiesenen Bereiche (mit Wechselwirkungen) gleichsam betrachtet werden. Dieses und auch die im Folgenden dargestellten Rahmenmodelle dienen vor allem der Situierung der verschiedenen Themen-/Implementierungsbereiche, um den Analyserahmen der komplexen BNE-Implementierungssachverhalte abzustecken. Im Folgenden werden die verschiedenen Schwerpunkte und Analyserahmen der einzelnen Forschungsbeiträge dieser Qualifizierungsarbeit kurz umrissen. Anschließend wird die theoretische Rahmung gezeichnet, wobei auch dies mit dem

Anspruch der Brevität geschieht, da die jeweiligen Forschungsbeiträge ebenfalls die entsprechenden Schilderungen zur Theorie enthalten.

Der erste [Forschungsbeitrag I](#) situiert sich auf Lehrer:innenebene und betrifft die außerunterrichtliche Thematik der Lehrkräftefortbildungen. Ein kurzer theoretischer Umriss dazu wird in [II. 3.](#) gegeben. Parallel widmet sich dieser Forschungsteilbereich den bildungspolitischen Evaluierungswerkzeugen, der Indikatorik. Die wichtige Bedeutung von Indikatoren im Prozess der Implementierung der BNE wurde schon früh hervorgehoben und wiederholt betont (z.B. Arima et al., 2004; Deutsche UNESCO-Kommission e.V., 2011a; Michelsen et al., 2011; Tilbury et al., 2007). Im oben bereits genannten Dokument zur UN Konferenz 1992 fanden sie ebenfalls Erwähnung. Dort wurde empfohlen, Indikatoren, die Veränderungen in der wirtschaftlichen, sozialen und Umweltdimension messen, zur Evaluierung der Fortschritte in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung zu entwickeln und einzusetzen (s. UNCED, 1992, S.68). Auch die Bundesregierung rief in ihrem Bericht zur BNE in Deutschland zur Entwicklung eines Indikatorensystems auf und betonte, dass bisher Instrumente fehlen, um Fortschritte in der BNE, die in den letzten Jahren zu beobachten waren, zu messen:

Es gibt unterschiedliche Indikatoren zur Nachhaltigkeit sowie allgemeine Bildungsindikatoren; ein umfassendes und begründetes Indikatorenset zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung gibt es bisher aber nicht. So fällt es entsprechend schwer, die sehr unterschiedlichen Maßnahmen im Feld der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung zu bilanzieren und zu bewerten. Für die Fortführung und Weiterentwicklung der Berichterstattung ist es erforderlich, einen Satz von praktikablen Indikatoren zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung zu entwickeln, wie es auch die UNECE in ihrer Strategie zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung einfordert. (Deutscher Bundestag, 2005, S. 45)

Als Teil des nationalen Monitorings wurden in dem Hauptprojekt zeitlich vorgestellten Projekt *BNE-Indikator-Lehrerfortbildung (BIL)*, BNE-Indikatoren für die staatlichen Fortbildungen für Lehrer:innen entwickelt und getestet (s. [Publikationstitel I](#)). Auf diese Art und Weise sollte evaluiert werden, inwiefern es im Kontext der Lehrkräftefortbildungen auf Bundesländerebene repräsentative und gleichzeitig fortschreibbare Daten zur BNE gibt und wie zugänglich diese für ein kontinuierliches Monitoring sind. Diese Indikatoren, im vorliegenden Fall für die Lehrkräftefortbildung, können als BNE-Output bezeichnet werden. Dies sagt jedoch noch nichts über den tatsächlichen Wissens- oder Motivationsstand seitens der Lehrkräfte zum Beispiel BNE-relevante Themen zu unterrichten oder die Wirksamkeit der von den Lehrkräften verwendeten Methoden und Mittel zur Erreichung der BNE-Ziele (Outcome) aus.

In Anlehnung an die von Rieß (2010) formulierten Hauptaufgaben im Rahmen der BNE-Forschung wurden dann im [zweiten Publikationstitel](#) eine Analyse und Prüfung der in der BNE empfohlenen Bildungsziele (Zielkriterien) (vgl. Rieß, 2010, S. 20 f) vorgenommen. Das Hauptprojekt *BNE im Unterricht - Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz (BUGEN)*, beschäftigte sich, auf der Basis vorherrschender empirischer Forschung, zunächst mit der Frage, wie die mit der Leitperspektive vorgegebenen (normativen) Ziele einer BNE konkretisiert, operationalisiert und gemessen werden können. Erst eine Klarheit über die entsprechenden Ziele der BNE ermöglicht deren Operationalisierung. Die Thematik der BNE-Ziele wird im [zweiten Publikationstitel](#) detailliert dargestellt.

Im Zentrum des Hauptforschungsprojektes stand anschließend die Entwicklung eines Messinstrumentes zur Erfassung schülerseitiger Veränderungen (kognitiv, affektiv und verhaltensbezogene Anteile einer NK) innerhalb eines Schuljahres (s. [Publikationstitel III](#)). Die theoretischen Grundlagen hierzu werden in [II. Theoretische Rahmung](#) einführend dargelegt und im jeweiligen Fachartikel ([II](#) und [III](#)) nochmals spezifiziert.

Auf einer zweiten Ebene wurden zudem, auch im Hauptprojekt, Lehrkräfte-merkmale (z.B. BNE-bezogenes Wissen, Motivation, Einstellungen, Umsetzung im Unterricht) erhoben. Es handelte sich hierbei um die Lehrkräfte, die die meisten Fächerverlinkungen zur BNE im Bildungsplan hatten und deren Schüler:innen im Rahmen des Mehrebenenstudiendesigns ebenfalls bei den Klassenerhebungen befragt wurden.

Über einen zusätzlichen Vergleich der beispielhaft genannten Lehrkräfte-merkmale mit einer repräsentativen Stichprobe vor Einführung des neuen Bildungsplans (Rieß et al., 2008) wurden Erkenntnisse über Veränderungen in den letzten 12 Jahren ([Publikationstitel IV](#)) gewonnen.

Im letzten [Publikationstitel V](#) wird die BNE als fächerübergreifende Aufgabe seitens der Lehrkräfte nochmals unter der Perspektive verschiedener Fachkulturen und mit Fokus auf die 2019 befragten Lehrkräfte, z.B. deren Einstellungen zur nachhaltigen Entwicklung und deren BNE-Unterrichtspraxis hin analysiert. Auch die gewünschte Unterstützung und hinderlichen Faktoren für die BNE-Umsetzung in den Unterricht wurden in dieser Veröffentlichung dargestellt. Dies bietet somit die Transfermöglichkeiten und schließt gleichzeitig die Klammer mit Blick auf das eingangsthematisierte Zitat; von der Abstraktion hin zur praktischen Umsetzung und von der

Forschungsebene hinein in die Praxis, denn es werden, aus der Perspektive der Lehrkräfte, konkrete Stellschrauben, für die Umsetzung der BNE in der Schule in den Blick genommen.

In der Finalisierung des *BUGEN*-Projektes werden über eine mehrbenenanalytische Auswertung der beiden Ebenen (Schüler:innendaten und Lehrkräftedaten) Einblicke in die Gelingensbedingungen für eine erfolgreiche, d.h. sich auf die Kompetenzentwicklung der Schüler:innen auswirkende Implementierung der BNE im Unterricht gewonnen. Dieser finale Analyseschritt ist nicht mehr Teil der Ausführungen vorliegender Arbeit. Er wird jedoch neben den hier aufgeführten Publikationstiteln für die Zukunft der BNE-Forschung noch weitere wichtige Einsichten mit Blick auf die Nachhaltigkeitskompetenzentwicklung und deren Einflussfaktoren liefern.

II. THEORETISCHE RAHMUNG

Der anschließende theoretische Unterpunkt kann auch als ein Schnittpunkt der beiden Ebenen zwischen Schüler:innen und Lehrkräften betrachtet werden. Die nun im Folgenden thematisierten Konzepte zu Kompetenzen, Kompetenzmessung und -modellierung sind konzeptionell und begrifflich populär repräsentiert. Sowohl auf Schüler:innenebene (s. z.B. B. Beck et al., 2007 ; Artelt et al., 2004; Baumert, 2010; Klieme et al., 2001; Klieme et al., 2006), mit BNE-Bezug (s. z.B. Bertschy et al., 2013; Bilharz & Gräsel, 2006; Bormann & Haan, 2008; Cebrián et al., 2020; D. Fischer & Barth, 2014; Giangrande et al., 2019), auf Lehrkräfteebene (s. z.B. Albareda-Tiana et al., 2018; Baumert & Kunter, 2006; K. Beck & Zlatkin-Troitschanskaia, 2010; Di Giulio et al., 2008; Hellberg-Rode & Schrüfer, 2016; Oser & Renold, 2005; Zlatkin-Troitschanskaia, 2009), als auch mit besonderem Fokus auf deren Messung und Modellierung (Erpenbeck & Rosenstiel, 2007; Franz & Frieters, 2008; Hartig & Höhler, 2010; Zlatkin-Troitschanskaia et al., 2013). Darauf soll im Folgenden nun eingegangen werden.

1. Kompetenz(-messung)

Obwohl weder Kompetenzbegriff noch pädagogisch didaktisches Konzept gänzlich neu sind, erzeugt die Aufforderung zur Umsetzung [k]ompetenzorientierten Unterrichts dennoch immer wieder Irritationen. (Asbrand & Martens, 2013, S. 5)

So schätzen Asbrand und andere Kolleg:innen die aktuelle Kompetenzdebatte ein. Andere Forscher:innen in diesem Feld sprechen mit der Umgestaltung der Lehrpraxis auf eine Kompetenzorientierung von einem „Paradigmenwechsel“ (Meyer,

2012; Zlatkin-Troitschanskaia et al. S. 116). Ob es sich bei kompetenzorientiertem Unterricht nun um alten Wein in neuen Schläuchen oder um ein ganz neues Paradigma handelt soll an dieser Stelle nicht diskutiert werden (zur Weiterführung dieser Debatte s. z.B. Meyer, 2012). Dennoch

[...] ist nach wie vor nicht so ganz klar, wie dieses Konzept am besten zu fassen ist. Insofern ist es fast unabdingbar, dass sich Forschungsprogramme mit der theoretischen und psychometrischen Konzeptualisierung sowie der Messung von Kompetenzen beschäftigen, um zu wohl definierten und gut messbaren Kompetenzkonstrukten zu kommen. (Renkl, 2012, S. 50)

Renkls Empfehlung folgend, barg das in diesem Rahmen dargestellte Hauptforschungsprojekt sowohl theoretische als auch psychometrische Voranalysen für das später umgesetzte Ziel der Messung der NK. Ein kurzer Umriss aus diesen Schritten hin zur Kompetenz(-messung) wird im Folgenden gezeichnet.

Zunächst sollte zwischen Kompetenz, dem Können und der Performanz, dem Unter-Beweisstellen des Könnens in Anwendungssituationen, unterschieden werden (s. Asbrand & Martens, 2013, S. 8). In vorliegender Arbeit wurde dann auf eine der wohl gängigsten Kompetenzdefinitionen (nach Weinert) rekurriert:

Dabei versteht man unter Kompetenzen die bei Individuen verfügbaren oder durch sie 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. (Weinert, 2001 ,S. 27 f)

Mehrere zentrale Elemente lassen sich aus dieser Definition ableiten. Das erste zentrale Element ist, dass Kompetenzen demnach ein Konglomerat aus Fähigkeiten, Fertigkeiten und Bereitschaften darstellen und sich demnach auf verschiedene Teilbereiche erstrecken. Dies deckt sich mit dem zweiten zentralen Moment, das ablesbar ist: Es handelt sich bei Kompetenzen nicht nur um eine reine kognitive (Wissens)Komponente, sondern diese werden explizit ergänzt durch die Dimension der *motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften*. „Kompetenzen werden von Wissen fundiert, durch Werte konstituiert, als Fähigkeiten disponiert, durch Erfahrung konsolidiert und aufgrund von Willen realisiert“ (Erpenbeck, 2012, S. 34).

Gerade in diesem Bereich ergibt sich die Passung für die Übertragung dieser allgemeinen Kompetenzdefinition auf den Bereich der BNE in der Begründung der NK. Für den Transfer auf den Bereich der NK, ist demnach diese, sich aus mehreren

Teilbereichen zusammensetzende, Kompetenzdefinitionen (aus kognitiven, motivational, volitionalen und behavioralen Aspekten) von erheblicher Bedeutung.

Im Folgenden soll nun, ebenfalls ohne jeglichen Anspruch auf eine erschöpfende Darstellung, kurz auf den Unterpunkt der Kompetenzmessung eingegangen werden.⁵ „Messung [im Allgemeinen] bedeutet normalerweise eine Zuordnung von Zahlenwerten zu beobachteten Vorgängen.“ (Fischer, 2019, S. 107). Dennoch ist zu berücksichtigen, dass Kompetenz in ihrer Komplexität nicht mit einem einzelnen Verfahren zu erfassen ist. (Kaufhold, 2006, S. 104). Die empirische Erfassung von Kompetenz setzt die Entwicklung von (dem theoretischen Konstrukt) angemessenen Kompetenzmodellen voraus, die wiederum die Grundlage für die Entwicklung von Messinstrumenten und die Beschreibung von Messergebnissen bilden (vgl. z.B. Zlatkin-Troitschanskaia, 2011). Die Entwicklung der entsprechenden Kompetenzmodelle bringt somit nicht nur die von Renkl (2012, S. 50) *a priori* geforderte theoretische Konzeptualisierung, um zu wohl definierten Konstrukten zu kommen, sondern auch die Möglichkeit *ex post* die entsprechenden Teilbereiche bzw. Zieldimensionen auf einer analytischen Metaebene zu situieren. Jedoch ist bei der Messung von Kompetenzen nicht nur, wie angedeutet, auf eine klare Definition und den Output zu achten, sondern auch auf das entsprechende zugrunde gelegte Kompetenzstruktur- oder Rahmenmodell. Hierdurch soll eine entsprechende Validität der Messergebnisse gewährleistet werden (vgl. Roick & Henschel, 2015, S. 11) und die auf der Metaebene zugrunde liegenden Kompetenzteilbereiche oder Zieldimensionen sichtbar gemacht werden. Grundsätzlich können die im Rahmenmodell verankerten Zieldispositionen (beispielsweise Wissen, Einstellungen, Fertigkeiten, Bereitschaften) eher in Bezug auf ihre Struktur, d.h. dimensional oder eher in Bezug auf die beteiligten (z. B. kognitiven) Prozesse ausgeführt und expliziert werden (vgl. auch Renkl, 2012). In der Bildungsforschung dürften Kompetenzstrukturmodelle am verbreitetsten sein. Daher wird im Folgenden, aus der Perspektive der Strukturmodelle (d.h. der Kompetenzdimensionen und -facetten), die Frage nach dem Zusammenhangsmuster zwischen Zieldispositionen einer NK auf der einen Seite und allgemeineren, nachhaltigkeitsunspezifischen Personenmerkmalen (Einstellungen, Wissen, Fertigkeiten) auf der anderen Seite gestellt (s. dazu auch Rieß et al., 2018). Wobei das im Folgenden nun dar-

⁵ Eine gute Übersicht über einige existierende Messverfahren und generelle Übersichten zur Kompetenzerfassung geben z.B. C. A. Fischer (2019), Erpenbeck und Sauter (2017), Sauter und Staudt (2016) Keim 2014, Zlatkin-Troitschanskaia (2011), s. dort vor allem das Kapitel zu „Kompetenz und ihre Erfassung“; Zlatkin-Troitschanskaia et al. (2017); Zlatkin. Troitschanskaia et al. (2013).

gestellte Rahmen- oder Strukturmodell die Situierung komplexer Zusammenhangsdimensionen auf einer Metaebene ermöglicht. Von Kompetenzstrukturmodellen sind Kompetenzentwicklungsmodelle, die ein zentrales Arbeitsinstrument des kompetenzorientierten Unterrichts darstellen, zu unterscheiden. Für die Unterrichtsplanung und -gestaltung benötigen Lehrkräfte als Ergänzung Prozessmodelle (also fachliche bzw. fachdidaktische Theorien, mit deren Hilfe der Entwicklungsprozess zwischen Kompetenzstufen gestaltet werden kann (s. Abraham et al., 2007; Asbrand & Martens, 2013; Meyer, 2012). Solche Kompetenzstufen- und Prozessmodelle gilt es für die NK in Zukunft noch zu entwickeln. Zunächst soll jedoch mit Blick auf das Vorhaben der theoretischen Schärfung des Konzepts der NK der Forderung einer klaren Definition (s. Renkl, 2012), Rechnung getragen werden.

2. Das Konzept der Nachhaltigkeitskompetenz

Kompetenzmessung setzt eine präzise Formulierung des betreffenden Kompetenzkonstrukts voraus, welches in Messmodelle und -instrumente überführt werden muss. Gegenwärtig scheint diese Forderung für die verschiedenen Konzeptionen von Kompetenz im Bereich nachhaltiger Entwicklung nicht hinreichend erfüllt. (Gräsel et al., 2012, S. 12)

Das einführende Zitat unterstreicht nochmals, auch und vor allem für den Bereich der NE, die Notwendigkeit der konzeptionellen Klärung des zugrundeliegenden Kompetenzkonstruktes, bevor jenes dann in die entsprechenden Messmodelle und –instrumente überführt wird. Eine solide Basis für den Bildungsbereich und die BNE liefert der oben bereits erläuterte Weinert'sche Kompetenzbegriff (Weinert, 2001). Der Transfer dieses Kompetenzbegriffs für die BNE wurde bereits an anderen Stellen vollzogen (s. z.B. Bormann & Haan, 2008; D. Fischer & Barth, 2014; Gräsel et al., 2012; Rieß et al., 2018; Rost, 2005). Daraus abgeleitet, fasst das Konzept der NK für die vorliegende Arbeit *die Gesamtheit der kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie damit verbundene motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften, um nachhaltigkeitsrelevante Probleme zu lösen und eine nachhaltige Entwicklung in privaten, sozialen und institutionellen Kontexten gestalten zu können* (s. Rieß et al., 2018; Weinert, 2001). Dieses NK – Konzept reicht dementsprechend weit über den reinen kognitiven Wissenserwerb hinaus. Durch die Etablierung des Kompetenzbegriffes wird der Rolle von volitionalen, motivationalen, sozialen und behavioralen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Bereitschaften ein viel größeres Augenmerk geschenkt, was in der Debatte um die zukünftig zu vermittelten (und in der Zukunft dienlichen) Lernziele in der Schule durchaus positiv zu bewerten ist.

Denn, wenn jeder von uns Beiträge zur lokalen und globalen Gemeinschaft, jetzt und in der Zukunft, leisten soll, müssen wir alle angemessene Kenntnisse, Fähigkeiten, Werte und Haltungen dafür entwickeln (s. Birney, 2006, S. 257, *eigene Übersetzung*).

Die jeweiligen Kompetenzen oder Kompetenzfacetten sind somit die Ziele einer BNE (s. Rieß et al., 2018, S. 299). An BNE Ziel-Formulierungen lassen sich zahlreiche Konzepte finden (s. z.B. Haan, 2008; Rieckmann; Rieckmann, 2018; Siege & Schreiber, 2015; UNESCO, 2017; Wiek et al., 2011; Wiek et al., 2016). Eine anschlussfähige Operationalisierung der BNE oder der NK liegt jedoch bisher nur für einzelne Teilaspekte oder Dimensionen der NK vor (z.B. Barth et al., 2007; Böhm et al., 2016; Brügger et al., 2011; Gräsel, 2000; McBeth et al., 2011; Johnson & Manoli, 2008; Rieß & Mischo, 2008; Rieß, 2010; Bogner & Wiseman, 2006; OECD, 2009; Pauw et al., 2015; Rieß & Mischo, 2008 Shepherd et al., 2009; Schultz et al., 2005; BMUB, 2016; Milfont & Duckitt, 2010). Es mangelt weiterhin an geeigneten Messinstrumenten, die Veränderungen in der NK (kognitive, affektive – motivationale und verhaltensbezogen - intentionale Aspekte) entsprechend erfassen und Veränderungen (über die Zeit) abbilden können. In der, dieser Qualifizierungsarbeit zugrundeliegenden Studie, wurde als theoretische Grundlage für die Entwicklung der Erhebungsinstrumente ein konzeptionelles Meta- oder Rahmenmodell entwickelt. Dieses kann die jeweiligen NK-Teilbereiche, mit ihren jeweiligen möglichen disziplinären, inter- und transdisziplinären Vertiefungen, in den jeweiligen Dimensionen (kognitiv, affektiv-motivational, behavioral und übergreifende Teildimensionen) mit verschiedenen Ausprägungen auf den Ebenen der schulischen, basalen, fächerübergreifenden NK bis hin zur universitären, elaborierten NK verorten. Dieses entwickelte Rahmenmodell für die NK wird ausführlich in den [Publikationstiteln II](#) und [III](#) thematisiert und soll aus diesem Grund hier nicht mehr im Detail erläutert oder zusätzlich dargestellt werden.

3. Auf die Lehrkraft kommt es an bei der Implementation und Indikatorik

Wenngleich die Definition und damit auch die Operationalisierung der BNE weiterhin kontrovers diskutiert werden und die entsprechenden Kompetenzmodelle dazu noch in den Kinderschuhen stecken, so herrscht doch überwiegend Einigkeit, dass die Lehrkraft nicht nur allgemein in Bezug auf den Lernerfolg und mit Blick auf ein lebenslanges Lernen (z.B. Lipowsky, 2006; Lipowsky & Rzejak, 2012; Sternberg & Horvath, 1995), sondern auch bei der Implementierung der BNE eine entscheidende Rolle spielt (z.B. Seybold, 2006; Sleurs, 2008; UNESCO, 2014).

Als wichtiger theoretischer Pfeiler der Arbeit werden dementsprechend die Erkenntnisse der empirischen Schul- und Unterrichtsforschung, vor allem aus der Forschung zur Lehrkräfteexpertise (z.B. Harris & Sass, 2011; Lipowsky, 2006; Lipowsky & Razejak, 2012; Sternberg & Horvath, 1995; Weinert, 2014), hinzugezogen. Neben unterrichtsbezogenen Überzeugungen, motivationalen und selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrkraft, wird das Professionswissen von Lehrkräften als bedeutendes Merkmal beschrieben (Abell, 2008; Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 2008; Brunner et al., 2006; National Board for Professional Teaching Standards, 2002; Rosenkränzer et al., 2016). Hierbei gilt die Taxonomie nach Shulman (1987), der das Professionswissen in sieben Kategorien unterteilt, als grundlegend. Rezipiert werden in der Literatur vor allem drei Teilbereiche des Professionswissens: Pädagogisches Wissen, Fachwissen und fachdidaktische Wissen. In unserem Zusammenhang sind vor allem die folgenden zwei von besonderem Interesse: a) das Fachwissen (*Content Knowledge; CK*) über NE und b) das fachdidaktische Wissen (*Pedagogical Content Knowledge; PCK*) für BNE (s. auch Hörsch et al., in Druck).

Die einzelnen Teilbereiche werden beispielhaft in *Abbildung 2* dargestellt. Das schematische Kompetenzmodell sollte jedoch, wie auch das zuvor thematisierte Rahmenmodell, als heuristisches Modell interpretiert werden. Es gilt vielmehr weitere Kompetenzmodelle für die jeweiligen zentralen Kompetenzen von Lehrkräften in Hinblick auf die BNE zu veranschlagen. Die Entwicklung solcher BNE-spezifischen Lehrkräfte-Kompetenz-Modelle stellte jedoch, auch wenn dies für die Zukunft wünschenswert wäre, nicht das Aufgabengebiet des vorliegenden Forschungsprojektes dar. Da-

her wird das allgemeine Modell zur professionellen Kompetenz als theoretischer Hintergrund für die Lehrkräfteebene dargestellt, ohne dieses für die BNE spezifisch adaptieren und diskutieren zu können.

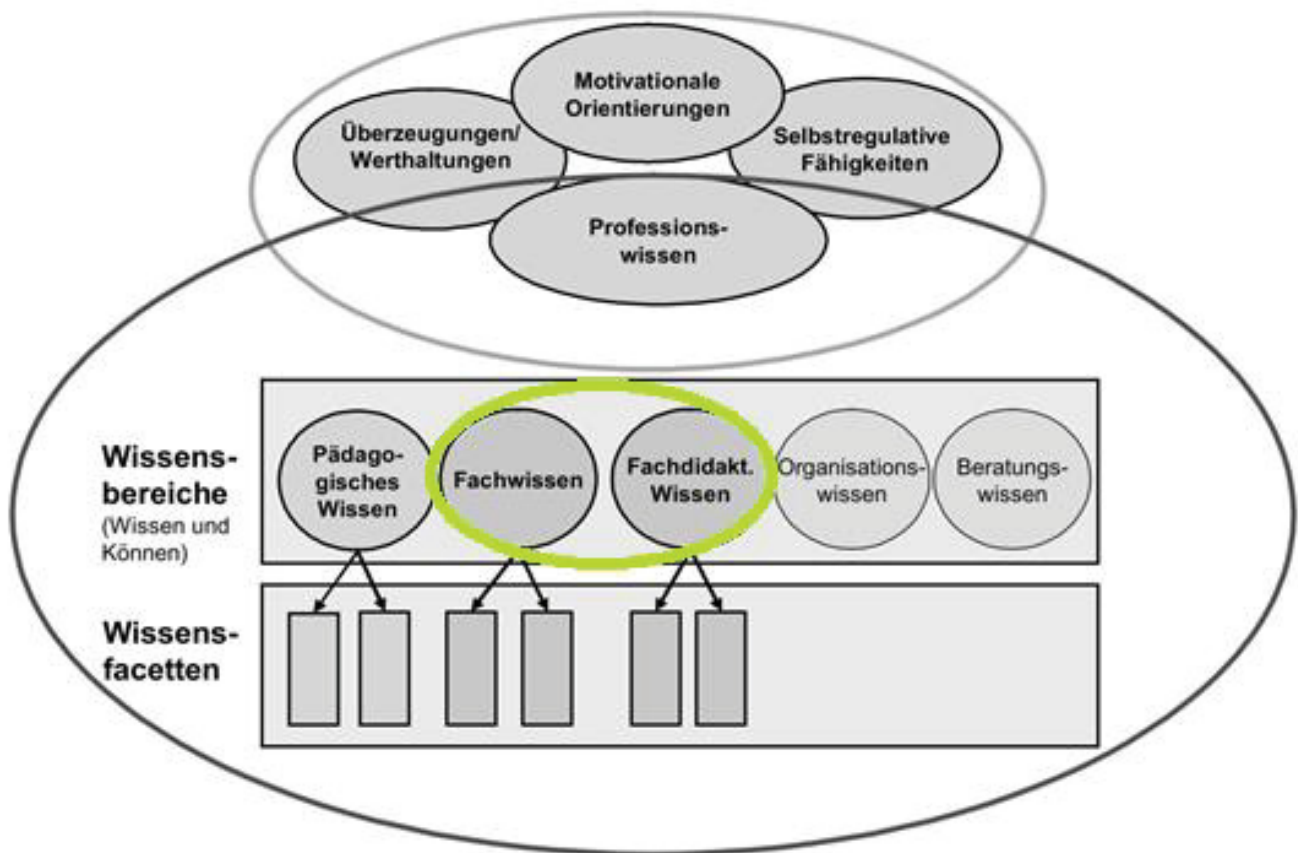


Abbildung 2: Modell professioneller Handlungskompetenz – Professionswissen (Baumert & Kunter, 2006, S. 482), modifiziert durch die Verfasserin (durch grüne Ovale)

Ein weiterer Theoriepfeiler auf der Lehrkräfteebene, kommt aus nicht-bildungswissenschaftlichen Forschungsbereichen und ist in der politikwissenschaftlichen, *governance* und Implementationsforschung verortet (Waltner et al., 2017; Waltner et al., 2018; Waltner et al., 2020). Implementationsforschung beschäftigt sich vor allem mit der Frage, wie *policies*, d.h. die inhaltlichen politischen Programme⁶, umgesetzt werden und bspw. welche Faktoren oder Akteur:innen diesen Implementationsprozess fördern oder erschweren. Dabei kann die Implementationsforschung als ein Teil der *governance*-Forschung gesehen werden (s. z.B. Hill & Hupe, 2014). Ihr werden vor allem zwei Stränge, die *top down* und die *bottom-up*-Forschung, zugeordnet (s. z.B. Mazmanian & Sabatier, 1981, 1983; Sabatier, 1986, 1991, 1999).

⁶ zur Unterscheidung von *policy*, *politics* and *polity* s. z.B. Michelsen 2016, S. 40 f.

BNE-Indikatorik

Seit Beginn der UN-Dekade wurde die Notwendigkeit einer BNE-Indikatorik erkannt und erste Entwicklungsversuche unternommen (López, 2011; UNECE, 2006; Wals, 2009). Eine Operationalisierung der BNE, die die wesentlichen Empfehlungen der Indikatorisierung (Akzeptanz des Informationsgehaltes auf der Basis der Verständlichkeit, Glaubwürdigkeit und Fairness der Darstellung (van Ackeren & Hovestadt, 2003) erfüllt, liegt jedoch bisher nur für ganz vereinzelte Teilaspekte der BNE) vor und bleibt meist sehr oberflächlich oder BNE-unspezifisch (s. z.B. Statistisches Bundesamt, 2017, 2018). Indikatoren werden

[...] im Allgemeinen [als] quantitativ erfassbare Größen (wörtlich: „Anzeiger“) verstanden, die als Stellvertretergrößen für komplexere, in der Regel mehrdimensionale Gefüge einen möglichst einfachen und verständlichen Statusbericht über die Qualität eines Zustandes liefern sollen. (Baethge et al., 2010, S. 15)

Ziel der Indikatorik ist es laut Deutschem Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF), das Zusammenwirken bildungsorganisatorischer und -politischer Faktoren mit wissenschaftlichen Methoden transparent zu machen (vgl. DIPF, 2017). Der eindeutige Vorteil der Indikatoren liegt folglich in der möglichst einfachen und verständlichen quantitativen Darstellungsmöglichkeit komplexer Zusammenhänge. Weitere Stärken und Schwächen von Indikatoren werden im [Publikationstitel I](#) erläutert. Das DIPF beschreibt im Allgemeinen zwei alternative Verfahrensansätze, die bei der Entwicklung von Indikatoren gewählt werden können:

In einem deduktiven „Top-Down-Verfahren“ können Indikatoren, ausgehend von wissenschaftlichen Modellvorstellungen oder gesellschaftlichen Zielsystemen, abgeleitet werden. Demgegenüber steht das induktive „Bottom-Up-Verfahren“, das ausgehend von vorhandenen Datenbeständen eine Selektion und Aggregation relevanter Faktoren vornimmt und damit das Indikatorensystem sukzessive entwickelt. (DIPF, 2007, S. 13)

In den theoretischen Vorüberlegungen galt es demnach zunächst abzuwägen, inwieweit es im Bereich der BNE in Lehrkräftefortbildungsangeboten möglicherweise bereits vorhandene Konzepte oder Daten gibt (*Bottom-Up-Verfahren*) und wie, falls diese nicht vorhanden sind, stattdessen repräsentative und gleichzeitig fortschreibbare Daten zu den Voraussetzungen und Ausprägungen der BNE erhoben und ein entsprechendes Indikatorenkonzept (im *Top-Down-Verfahren*) entwickelt werden können.

Auf unterschiedlichen Ebenen und in verschiedensten Feldern wurden Entwicklungsversuche für die Bestimmung von Indikatoren in der BNE unternommen (z.B. Adomßent et al., 2012; Bagoly-Simo, 2013; Bormann & Michelsen, 2010; Huckle, 2006; Reid et al., 2006; Rode et al., 2011; Siemer et al., 2006; Tilbury & Janousek, 2007). In einigen wenigen Pilotierungsstudien wurden hierfür qualitative Daten in Form von Interviews oder Berichterstattungen von politischen BNE-Ansprechpersonen erhoben oder entsprechende Vorgehensweisen vorgeschlagen (vgl. Bormann & Michelsen, 2010; UNECE, 2006). Es gibt jedoch bisher kein institutionell implementiertes, weitreichendes und quantitatives BNE-Indikatorenset zur Messbarmachung von Ziel- und Richtwerten in beispielsweise Nachhaltigkeitsstrategien. „So besteht ein offensichtliches Desiderat in der Entwicklung von quantitativen Indikatoren, die fundierte Aussagen über die Gestaltung von Bildungsprozessen zu geben vermögen“ (Adomßent et al., 2012 ; S. 85). Die BNE-Indikatoren können den zahlreichen BNE-Akteur:innen (u.a. Lehrenden, politischen Entscheidungsträger:innen) eine nützliche Entscheidungsgrundlage bieten (s. DIPF, 2007; Waltner et al., 2017).

Auf Grund der zentralen Rolle, die den Lehrkräfte eingeräumt wird, eignet sich zudem die Implementationstheorie von Lipsky (1980) besonders auch als Theoriestrang für den BNE-Implementationsprozess beziehungsweise für die Erforschung der Implementierung der neuen Leitperspektive BNE und deren Auswirkungen. Der theoretische Fokus der *bottom-up*-Perspektive, der die Lehrkräfte als „*street ministers of education*“ (Lipsky, 1980, S. 12) ins Licht rückt, bildet eine theoretische, interdisziplinär ausgerichtete Ergänzung zu den Theorien der empirischen Bildungsforschung und angrenzenden Forschungsdisziplinen (s. dazu auch [Publikationstitel IV](#)).

4. Forschungsstand der BNE- und umweltpsychologischen Forschung

Mit Blick auf die in den vorhergehenden Abschnitten dargestellten Aspekte, welche theoretische Ansätze aus den Bildungs-/Erziehungs- und Politikwissenschaften beinhaltet, dürfte bereits klargeworden sein, dass die BNE-Forschung von einer stärkeren Anlehnung an existierende Befunde relevanter Bezugsdisziplinen profitieren würde.

Aktuell besteht weiter eine unzureichende Anschlussfähigkeit an Befunde aus den empirischen Bildungswissenschaften (etwa Fachdidaktiken, Pädagogische Psychologie, Erziehungswissenschaft) und wichtigen Bezugsdisziplinen (zum Beispiel Umwelt- und Nachhaltigkeitswissenschaften) (s. Rieß et al., 2018). Die für den Rahmen dieser Arbeit relevanten Bezüge aus dem ersten Block der empirischen Bildungswissenschaften und Politikwissenschaften wurden bereits in [II. 1. – 3.](#) angedeutet. Daher

soll hier im Folgenden noch auf den Stand ausgewählter BNE- und umweltpsychologischer Forschung eingegangen werden. Es kann und soll jedoch keine erschöpfende Darstellung der Forschungslinien und Ergebnisse aus der Umweltbewusstseins- oder Nachhaltigkeitsforschung gemacht werden. Dies ist schon an anderer Stelle mehrfach geschehen (s. z.B. Altmeppen et al., 2017, Barrella et al., 2018; Beyer, 2002; Giddings et al., 2002; Grunwald & Kopfmüller, 2006; Hamann et al., 2016; Heinrichs & Michelsen, 2014; Redclift, 1987; Rieß, 2010; Schmitt & Bamberg, 2018; W. Scott, 2016; Tremmel, 2004). Vielmehr soll es lediglich darum gehen, kurz den Stand der Forschung der angrenzenden Disziplinen der Umweltpsychologie und der BNE-Forschung mit Relevanz für das vorliegende Forschungsprojekt anzudeuten.

Die Anfänge der Umweltbewusstseinsforschung reichen bis in die 1970er Jahre zurück (s. z. B. Maloney & Ward, 1973). Bereits in den Anfängen wird aus deren Ansätzen klar, dass die Unterteilung des Konstruktes des Umweltbewusstseins, nicht nur mit Blick auf die angesetzte Kompetenzdefinition sinnig ist, sondern auch an eine lange Geschichte psychologischer Zieltaxonomien anknüpfen kann. Daher wurden in der (Umwelt)psychologie schon früh die verschiedenen Bereiche (z.B. Wissen, Einstellungen und Verhalten) des Natur- oder Umweltbewusstseins systematisch erfasst. Auf diese Triologie und dass es bei den Zielen der BNE nicht nur darum gehen darf „träges Wissen“ (Renkl et al., 1996) zu vermitteln, sondern eben auch die Motivation bzw. die „Willenskraft“ (Volition, Heckhausen & Gollwitzer, 1987) zu fördern, um in die Umsetzung zu kommen, wird im [Publikationstitel II](#) nochmals detaillierter eingegangen. Zahlreiche Theorien und psychometrische Messverfahren, die für die BNE-Forschung genutzt werden können, liegen in Bereichen der (Umwelt)psychologie vor. Beispielshaft seien hier nur einige Errungenschaften aus der psychologischen Forschung genannt: a) die „Theorie des geplanten Verhaltens“ (s. Ajzen, 2006 Ajzen, 1991), b) Ansätze zur Einstellungsmessung (Fishbein & Raven, 1962; Schwartz & Bilsky, 1987; Schwenk & Möser, 2009) c) Messbarkeit und Darstellungen der Zusammenhänge von Umweltwissen, -einstellungen und -verhalten (z.B. Arcury, 1990; Brügger et al., 2011; Dunlap et al., 2000; Frick et al., 2004; Hines et al., 1986/87; Kaiser et al., 2011; Kaiser & Fuhrer, 2000; Kaiser & Henn, 2017; Milfont & Duckitt, 2010; Roczen et al., 2014; Schultz et al., 2004; Stern et al., 1995). Ein weiterer wichtiger Erkenntnisstand kann aus der Umweltpsychologie für die BNE-Forschung übernommen werden. Dieser besteht in der Feststellung, dass trotz des vorhandenen Wissens über eine Umweltproblematik, dieses Wissen nicht in die dazu passende Handlung transferiert wird (s. z.B. Carmi et al., 2015; Diekmann & Preisendörfer, 1992; Gifford, 2011; Kollmuss & Agyeman, 2010; Rieß, 2003; B. A. Scott et al., 2016; Terlau & Hirsch, 2015). Im Prinzip der kognitiven

Dissonanz (Festinger, 2009) sowie der Diskrepanz zwischen den individuellen Werthaltungen («Was will ich?») und den Werten («Was soll ich wollen?») (Hohn, 2016, S. 107) liegen noch weitere mögliche Zugriffspunkte für die BNE-Forschung.

Abschließend wird nun noch eine knappe Ist-Stand-Bilanzierung der in Deutschland durchgeführten BNE-relevanten Forschung wieder mit Blick auf die Anwendung in vorliegendem Forschungsprojekt vorgenommen. Dabei kann nicht auf alle Studien im Detail eingegangen werden. Im Folgenden wird daher nur auf ausgewählte Studienergebnisse der BNE –Forschung rekurriert, bei denen entweder eine ähnlich große Stichprobe vorlag, vgl. Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer (Michelsen et al., 2012; 2015), oder in anderer Art und Weise eine Überschneidung oder Übertragbarkeit im Studiendesign vorlag, z.B. der Mehrebenenanalytische-Ansatz und das Kriterium der Längsschnittstudie (s. Nickolaus et al., 2011 und Petsch et al., 2012).

(1) Im Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2012, wurde laut Aussage der Autoren „erstmalig der Versuch unternommen, das Nachhaltigkeitsbewusstsein junger Menschen [*in Deutschland*] zu erfassen“ (Michelsen et al. 2012). Hierfür wurden 1070 Jugendliche und junge Erwachsene aus Deutschland im Alter von 15 bis 24 Jahren befragt. Zunächst bildete diese erste Studie einen Querschnitt zur übergestellten Fragestellung „*Was bewegt die Jugend im Hinblick auf nachhaltige Entwicklung im Jahr 2011?*“ ab. In einem späteren Vergleich mit den Erhebungsdaten des Jahres 2015 (N= 1511), ziehen die Autoren der Studie die folgenden Schlussfolgerungen: „Der Anteil von Befragten, die sich mit nachhaltiger Entwicklung im Schulunterricht auseinandergesetzt haben, hat sich nahezu verdoppelt. [...] Nachhaltigkeitsbezogener Unterricht wirkt sich nachweislich positiv auf das Verhalten der jüngeren Generation aus“ (Michelsen et al., 2016, S. 4). Dieser Schluss kann aus empirischer Sicht so nicht ohne weiteres gezogen werden, u.a. weil in beiden Studien unterschiedliche Stichproben befragt wurden und eine Vielzahl an möglichen weiteren Einflussfaktoren (z.B. politische, gesellschaftliche, unterrichtliche Gestaltungen) nicht kontrolliert werden konnte.

(2) Im zweiten hier dargestellten Forschungsprojekt wurde in einer weiteren Evaluationsstudie, bestehend aus einer breit angelegten Querschnitts- (N=1580) als auch einer kleiner angelegten Längsschnittuntersuchung (N=436), die Effekte des Modellversuchsprogramms Transfer-21 für die BNE auf der Ebene der Schüler:innen untersucht (Nickolaus et al., 2011 und Petsch et al., 2012). In beiden Untersuchungen wurden die Schüler:innen der Programmklassen sowie der zur Kontrollgruppe gehörigen Klassen der Jahrgangsstufen 8 und 9 mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens schriftlich befragt. Hinsichtlich der Erfassung von Effekten des Modellprogramms sind die Ergebnisse der Längsschnittuntersuchung von besonderer Bedeutung. Hier

konnten für die Selbsteinschätzungen der Kompetenzen (selbstorganisierte und kooperative Lernfähigkeit, Wissen und Bewertungsfähigkeit zu Nachhaltigkeitsthemen) und die Handlungspläne (themenübergreifend; bezogen auf den Klima-/Umweltschutz; bezogen auf für Schüler:innen lebenspraktische Handlungssituationen) für beide Versuchsbedingungen keine starken Veränderungen beobachtet werden. In beiden Gruppen wurde auch zum Post-Test-Zeitpunkt noch hohe Verständnisschwierigkeiten beim Begriff „nachhaltige Entwicklung“ festgestellt. In der Kontrollgruppe besaßen fast 80% der Schüler:innen keine bzw. keine adäquate Idee von diesem zentralen Begriff und gerade mal 2% konnten ihn sinngemäß in ihren eigenen Worten erklären (vgl. Nickolaus et al. 2011, S. 84). In der Querschnittsuntersuchung zeigten sich erhebliche Unterschiede im Wissen in Abhängigkeit von der Schulform (in abfallender Reihenfolge Gymnasium, Gesamtschule, Realschule) und zugunsten der Mädchen (Nickolaus et al. 2011, S. 79ff.). Für weitere Teildimensionen gab es ebenso geschlechtsspezifische Unterschiede, z.B. bei weiblichen Personen eine positivere Umwelteinstellung.

Geschlechtsspezifische Forschungsfragen oder Analysen spielen in beiden Bereichen, der umweltsychologischen als auch der BNE-Forschung eine wichtige Rolle. Der so genannte *gender gap*, unter dessen Schlagwort meist die umweltfreundlicheren bzw. nachhaltigkeitsaffineren Einstellungen von Mädchen oder Frauen gefasst werden, wurde inzwischen vielfach in unabhängigen Studien konstatiert (s. z.B. Zelezny et al., 2000; Badjanova et al., 2017; Kagawa, 2007; Kuckartz & Rheingans-Heintze, 2006; B. A. Scott et al., 2016; Szagun et al., 1994; Tuncer et al., 2005; Zelezny et al., 2000). In früheren Studien zum Umweltwissen wurden jedoch auch gegenläufige Tendenzen festgestellt (s. z.B. Rieß, 2010; S.127) und die dargestellten Gendereffekte variieren häufig auch mit Blick auf weitere Faktoren z.B. die Kultur oder der ökonomische Status. Forschungsarbeiten in China und Ägypten fanden beispielsweise einen umgekehrten *gender gap* in Umweltfragen (Mostafa, 2007; Shields & Zeng, 2012). Häufiger haben Forscher:innen in den Vereinigten Staaten, auch einen *white male*-Effekt, die Tendenz, dass weiße Männer dort mit Blick auf Umweltproblematiken weniger besorgt zu sein scheinen als Frauen und Männer aus Minderheitengruppen, festgestellt (s. z.B. McCright & Dunlap, 2013; Olofsson & Rashid, 2011). Die Frage nach den Geschlechterunterschieden bzw. damit zusammenhängende Faktoren und Ausprägungen ist folglich noch nicht hinreichend geklärt.

Mit den Worten Funkes kann, diesen Kapitelabschnitt konkludierend, festgestellt werden: „Das Potenzial der Psychologie für Nachhaltigkeitsbildung ist noch lange nicht ausgeschöpft“ (Funke, 2018; S. 56). Für manche Teilbereiche liegen zwar bereits passende empirische Konstrukte vor. Diese könnten jedoch innerhalb der BNE-Forschung noch intensiver berücksichtigt werden, z.B. die Bewertungskompetenz,

(Bögeholz et al., 2017) oder Konstrukte wie der *GEB-General Ecological Behavior* in der Umweltpsychologie (Kaiser, 1998). Für andere Bereiche können weiterhin große Forschungsdesiderate festgestellt werden.

III. FORSCHUNGSFRAGEN

Aus den beschriebenen Forschungs-Ist-Ständen und -desideraten wurden im Rahmen der Qualifizierungsarbeit (d.h. der beiden Projektrahmen *BILF* und *BUGEN*) folgende zentrale Forschungsfragen (FF) abgeleitet:

	Forschungsfrage	Projekt
FF1:	Wie lassen sich Indikatoren formulieren, die relevante Aussagen über das BNE-bezogene Fortbildungsangebot für Lehrkräfte ermöglichen und sich für ein kontinuierliches Monitoring eignen?	<i>BILF</i>
FF2:	Wie kann Nachhaltigkeitskompetenz auf Schüler:innenebene operationalisiert und gemessen werden?	<i>BUGEN</i>
FF2a:	Wie ist das Ausgangsniveau der Nachhaltigkeitskompetenz bei den Schüler:innen zu Beginn des Schuljahres?	<i>BUGEN</i>
FF2b:	Wie entwickelt sich die Nachhaltigkeitskompetenz bei den Schüler:innen der Klassen 5 bis 8 innerhalb eines Schuljahres (nach Einführung der Leitperspektive BNE)?	<i>BUGEN</i>
FF3a:	Wie ist der Stand der BNE-bezogenen Merkmale (Wissen, Einstellungen, Motivation, Unterrichtsformen) der Lehrkräfte im Schuljahr 2018/19?	<i>BUGEN</i>
FF3b:	Haben sich diese BNE-bezogenen Merkmale der Lehrkräfte im Vergleich zur Ist-Stand-Erhebung (Schuljahr 2006/07 vor Einführung der Leitperspektive) verändert ?	<i>BUGEN</i>
FF4	Welche lehrkräfte- bzw. klassenbezogenen Merkmale hängen mit einer positiven Kompetenzentwicklung der Schüler:innen zusammen (Gelingensbedingungen)?	<i>BUGEN</i>

Tabelle 1: Forschungsfragen der gesamten Qualifizierungsarbeit (beinhaltet die Teilprojekte *BILF* und *BUGEN*)

Die erste Forschungsfrage, **FF1**, ist dem Teilprojekt *BILF* zuzuordnen. Die Ergebnisse und Analysen zu diesem Projekt sowie die Beantwortung der Forschungsfrage **FF1** finden sich in [Publikationstitel I](#).

Die beiden Fragen **FF2**, **FF2a** werden in den [Publikationstiteln II](#) und [III](#) beantwortet. Wohingegen die Beantwortung von **FF2b** in der nahen Zukunft noch aussteht.

Die Forschungsfragen **FF3a** und **FF3b** zielen gleichermaßen auf die Lehrkräfteebene (L2) ab. Auf deren Beantwortung wird in den [Publikationstiteln IV](#) und [V](#) eingegangen. **FF4** wird ebenfalls in naher Zukunft noch beantwortet werden.

Wenngleich die jeweiligen Publikationstitel natürlich ebenfalls einen methodischen Teil beinhalten, so soll dennoch im Folgenden ein kurzer Überblick über das methodische Setting der Projekte gegeben werden. Für die jeweilige Ergebnisdarstellung sei jedoch auf die Publikationstitel verwiesen. Diese werden abschließend von einer kritischen Betrachtung ([VI.](#)), noch verbleibenden offenen Forschungsfragen ([VII.](#)) und einem konkludierendem Fazit ([VII.](#)) eingerahmt.

IV. METHODISCHE VORGEHENSWEISE

1. Methodische Vorgehensweise bezüglich des BNE-Indikators

Das dem Hauptprojekt vorgeschaltete kleinere Teilprojekt zur Indikatorik (*BILF*) ist der oben genannten ersten Forschungsfrage (FF1) zugeordnet. Zu deren Beantwortung wird im Folgenden nur kurz die methodische Vorgehensweise beschrieben. Für die weiteren Details und Ergebnisse der Indikatorenentwicklung sei dann auf den [Publikationstitel I](#) verwiesen. Die Brauchbarkeit von Indikatoren ist stets nur relativ, das heißt in Relation zum Informationsbedürfnis zu beurteilen. Vor der Konstruktion von Indikatoren zur Beschreibung des BNE-bezogenen Fortbildungsangebots wurde daher zunächst einmal geklärt, welche Informationen durch die Indikatoren abgebildet werden sollen beziehungsweise zu welchen Fragen die Indikatoren Informationen liefern sollen.⁷ Als zeitlicher Rahmen wurde das gesamte Schuljahr 2015/16 und das 1. Schulhalbjahr 2016/17 festgelegt. Die Daten zur Evaluation der BNE-relevanten Lehrkräftefortbildungen und zur Bestimmung des BNE-Indikators wurden mit Hilfe eines zweistufigen Erhebungsverfahrens erfasst. Zunächst wurde eine bewusst sehr ausführlich angelegte Schlagwortliste mit insgesamt 37 Suchbegriffen (z.B.: *nachhalt.*, *global.*, *welt.*, *klima:...*) (s. [Anhang B](#)) entwickelt und erprobt. Damit konnte sichergestellt werden, dass alle von staatlicher Seite aus angebotenen Lehrkräftefortbildungen mit

⁷ Diese waren, bspw., 1) *Wie hoch war der Anteil an BNE-relevanten Fortbildungen des gesamten staatlich anerkannten Fort- und Weiterbildungsangebot?* 2) *Was kennzeichnet die BNE-relevanten Fortbildungen? Wurden (a) die angezielte Dimensionalität (b) Ziele, (c) Mittel und Methoden (d) Lehr- /Lernmaterialien (e) Veranstaltungsort (f) Kooperationen benannt?* 3) *Wie hoch war der zeitliche Umfang der BNE-relevanten Lehrkräftefortbildungen? Welche Formate (Tageskurse, mehrtägige, mehrmonatige Veranstaltungen) waren mit welchen Anteilen vertreten?* 4) *Dominierte eine Nachfrage- (Lehrer:innen haben um eine entsprechende Fort- bzw. Weiterbildung gebeten) oder eine Angebotsorientierung (eine übergeordnete Instanz hat das Angebot ausgebracht)? Wie gut wurden die BNE-relevanten Veranstaltungen besucht?* 5) *Für welche Schularten wurden die BNE-relevanten Lehrkräftefortbildungen angeboten?*

möglichem BNE-Gehalt tatsächlich abgerufen werden. „Von wesentlicher organisatorischer Bedeutung für die Akzeptanz von spezifischen Indikatoren sind der Ablauf und die Beteiligungsformen im Definitionsprozess“ (Dybe & Weith, 2004, S. 114). Diesem Anspruch folgend wurden Expert:innen auf mehreren Ebenen und zu unterschiedlichen Projektphasen in den Entwicklungsprozess des *BILFs* einbezogen. Zum einen wurden die Zuständigen der staatlichen Lehrkräftefortbildung sowie die BNE-Fachreferent:innen der Ministerien aller 16 Bundesländer konsultiert. Zum anderen wurde der nach den Kriterien der qualitativen Inhaltsanalyse entwickelte Kodierplan (Mayring, 2014) von vier externen BNE-Expert:innen getestet und validiert. Mit Hilfe dieses Kodierplans wurden die 66935 abgerufenen Fortbildungen mit möglicher BNE-Relevanz analysiert und mit MAXQDA kodiert. Alle sieben Kategorien des Kodierplans wurden dem Intercoderreliabilitätstest unterzogen. Da sich die Anzahl der Fortbildungen, die durch das Vorgehen mit der Schlagwortsuche abgerufen wurden in den jeweiligen Bundesländern stark unterschied (von 253 Fortbildungsveranstaltungen für Sachsen-Anhalt bis zu 19737 Fortbildungsveranstaltungen für Nordrhein-Westfalen), wurde für alle Bundesländer deren Schlagwortabruf eine Anzahl von 1500 Fortbildungen überschritt eine zufällige Stichprobenziehung vorgenommen. Die Ergebnisse der Indikatorenentwicklung zu den analysierten Lehrkräftefortbildungen und den in diesem Prozess entwickelten drei Indikatoren ($BILF_{(Basis)}$, $BILF_{(Basis\ gew.)}$ und $BILF_{(Pro)}$) finden sich im [Publikationstitel I](#).

2. Methodische Vorgehensweise mit Blick auf die Hauptstudie

2.1. Forschungsdesign der Hauptstudie

Im Folgenden werden nun die methodischen Vorgehensweisen mit Blick auf die Hauptstudie im Rahmen des *BUGEN*- Projektes dargestellt. Die Darstellung des gesamten Forschungsdesigns (die beiden Ebenen L1, Schüler:innen-Ebene und Ebene 2, die Lehrkräfteebene) sowie die jeweiligen querschnittlichen und längsschnittlichen Analysedimensionen finden sich in *Abbildung 3*. Der gelbe Pfeil stellt die möglichen Interaktionseffekte zwischen den beiden Ebenen und die in der Zukunft noch zu modellierenden möglichen Einflussfaktoren der Lehrkräftecharakteristika auf den Kompetenzzuwachs der Schüler:innen in den unterschiedlichen nachhaltigkeitsrelevanten Kompetenzdimensionen dar.

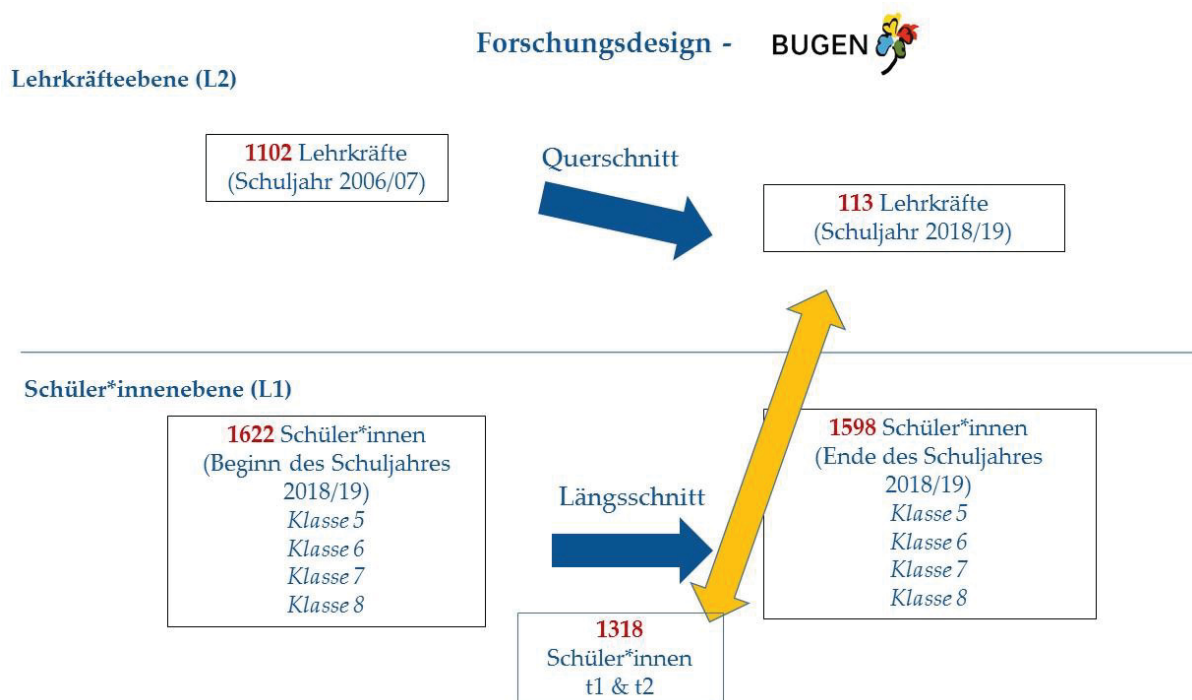


Abbildung 3: Forschungsdesign für die Hauptstudie BUGEN

2.2. Schüler:innenebene (L1)

2.2.1. Entwicklung des Rahmenmodells für Nachhaltigkeitskompetenz

Es mangelt, wie in [I.](#) und [II.2.](#) erläutert, weiterhin an geeigneten Messinstrumenten, die Veränderungen in der NK (kognitive, affektive und verhaltensbezogene Aspekte) auf Seiten der Schüler:innen entsprechend zu erfassen und Veränderungen abbilden zu können. Ausgehend von den theoretischen Grundlagen der Kompetenzmessung wurde zur Erfassung des komplexen Konstruktes der NK daher zunächst das ebenfalls bereits erwähnte heuristische Rahmenmodell für fächerübergreifende und –spezifische NK für den schulischen und universitären Bildungsbereich entwickelt, wie in [Publikationstitel II](#) dargestellt. Das Rahmenmodell für BNE-Ziele ermöglicht die konzeptuelle Verortung zentraler Ziel- und Kompetenzdimensionen der BNE. Diese können dann weiter in ein konkretes Messinstrument transferiert werden.

2.2.2. Entwicklung des Erhebungsinstrumentes

Unter dem Gesichtspunkt der Konstruktvalidität wurden die Skalen und Items aus unserem theoretischen Modell der BNE-Kompetenz (s. 3.1) mit der Unterscheidung der kognitiven, affektiv-motivationalen und verhaltensbezogenen Ebene abgeleitet. Zur Sicherung der Inhaltsvalidität erfolgte im Rahmen eines methodenintegrativen Vorgehens (*mixed methods*) eine umfassende Analyse der Curricula (s. Zlatkin-Troitschanskaia et al., S.121f). Aufbauend auf extensiven Literaturstudien und

dadurch integrierte Arbeiten aus der empirischen Umwelt(bildungs-), Nachhaltigkeits(bewusstseins)- und BNE-Forschung (z.B. Bogner, 2018, Brügger et al., 2011; Kaiser, 1998, Fanta et al., 2017; McBeth et al., 2011; Olsson, 2014; Pauw et al., 2015) wurde daher ein valides Erhebungsinstrument zur Erfassung der NK auf Seiten der Schüler:innen konstruiert. Dieses setzte sich einerseits aus bewährten Testitems, andererseits aus, auf Basis einer eingängigen Bildungsplananalyse für Baden-Württemberg neu entwickelten Items und Aufgaben zusammen. Zusätzlich wurden während des Entwicklungsprozesses des Erhebungsinstrumentes mehrere Lehrkräfte und BNE-Expert:innen konsultiert, um den Fragebogen zu testen und an dessen Verfeinerung mitzuwirken. Das Fragebogeninstrument wurde zunächst mit Schüler:innen der 5 bis 8 Klassenstufe mittels Interviews und Gruppendiskussionen sowie der „*thinking aloud*-Methode“ (Leighton et al., 2011) und in zwei Pilotstudien ($N_{11} = 433$; $N_{12} = 412$) erprobt. In der finalen Version bestand der Fragebogen aus 61 Fragen für die Klassenstufe 5 und 6 bzw. 69 Fragen für die Klassen 7 und 8. Diese lassen sich inhaltlich in folgende Felder einteilen: 0) sozio-demographischer Block inklusive Fragen zur Kenntnis des Nachhaltigkeitsbegriffes und der *Fridays for Future* - Bewegung, 1) „basales fächerübergreifendes und fachspezifisches Nachhaltigkeitswissen“ (18 inhaltliche Wissensfragen angelehnt an die Bildungsplananalysen mit je einer richtigen Antwort und vier Distraktoren), 2) „nachhaltigkeitsbezogene Einstellungen“ (16 Fragen, Vier-Punkte-Likert –Skala), 3) „selbstberichtetes nachhaltigkeitsbezogenes Verhalten“ (13 Fragen, Vier-Punkte-Likert –Skala), 4) „nachhaltigkeitsbezogenes Problemlösen und Verhaltensintentionen“ (bestehend aus 4 fächerübergreifenden Dilemmata - single choice-Aufgaben und 5 fächerspezifischen Aufgaben für Klasse 5 und 6 bzw. 13 Aufgaben für Klasse 7/8). Die beiden unterschiedlichen Versionen für die Klassen 5/6 und 7 und 8 finden sich im [Anhang C](#). Das Erhebungsinstrument für Schüler:innen der Sekundarstufe I erfasst sowohl kognitive, affektive, verhaltensbezogene, als auch anwendungsorientierte Aspekte der NK. *Tabelle 2* zeigt die verschiedenen Teilfacetten der NK und die jeweilige Itemanzahl. In der finalen Version besteht der Fragebogen aus 61 Fragen für Kl. 5/6 bzw. 69 Fragen für Kl. 7/8.

Aufbau des Schüler:innen- Fragebogens für die Sekundarstufe I		Anzahl und Art der Items
0	Deckblatt mit Code zur anonymen Zuordnung der Schüler:innendaten (der zwei Messzeitpunkte)	
1	Sozio-demografische Daten, Kenntnis des Nachhaltigkeitsbegriffs, <i>Fridays for Future</i>	5 Fragen, <i>single</i> und <i>multiple choice</i>

2	Nachhaltigkeitswissen fachspezifisch (fs) und fächerübergreifend (fü)	18 <i>single-choice</i> Items (7 fü, 11 fs)
3	Nachhaltigkeitsbezogene Einstellungen	16 Items, ordinalskaliert (4-stufige Likert-Skala) ¹
4	Verhaltensintentionen (für hypothetische (Anforderungs-) Situationen, fächerübergreifend („Dilemmata-Aufgaben“))	4 <i>single-choice</i> Items, ordinalskaliert
5	Selbstberichtetes nachhaltigkeitsbezogenes Verhalten	13 Items, ordinalskaliert (4-stufige Likert-Skala) ¹
6	Nachhaltigkeitsbezogenes Problemlösen (fachspezifisches Wissen in Anwendung zur Lösung von nachhaltigkeitsrelevanten Problemen)	Kl. 5/6: 5 <i>single-choice</i> Items Kl. 7/8: 13 <i>single-choice</i> Items mit verschiedenen Antwortformaten
Gesamte Fragenanzahl		Kl. 5/6 : 61 Items Kl. 7/8 : 69 Items

Tabelle 2: Übersicht und Aufbau des Schüler:innen- Fragebogens für die Sekundarstufe I

¹1= stimme nicht zu bis 4= stimme zu

Aus diesen Aufgabenblöcken wurden insgesamt 52 Items zur Bildung der vier inhaltlichen Skalen, I. *Nachhaltigkeitswissen*, II. *nachhaltigkeitsbezogene Einstellungen*, III. *selbstberichtetes nachhaltigkeitsbezogenes Verhalten* und IV. *nachhaltigkeitsbezogenem/n Problemlösen und Verhaltensintentionen* verwendet. Weitere Ausführungen zur Entwicklung des Testinstrumentes (z.B. Analyse von Deckeneffekten, Beispielitems etc.) finden sich im [Publikationstitel III](#).

2.2.3. Design, Ablauf der Studie und Stichprobe

Zur Rekrutierung der Stichprobe wurden weiterführende Schulen in Baden-Württemberg zufällig ausgewählt. Die Teilnahme an der Studie war trotz Beteiligung und Genehmigung des Kultusministeriums Baden-Württemberg freiwillig, d.h. die Schulleitungen hatten die Möglichkeit über Zu- oder Absage zu entscheiden. Insgesamt bestand das Sample aus 10 Schulen. Die Freiwilligkeit der Teilnahme könnte einen gewissen *selection bias* in Richtung BNE-affinere Schulen in unserer Stichprobe verursacht haben. Den Schulen wurde volle Anonymität bei der Gesamtdarstellung der Daten aber auch eine schulspezifische Schulrückmeldung der Daten zugesichert. Der Anteil an Schulen pro Schulform lehnte sich an die Übergangsquoten an allgemeinbildenden Schulen (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2017) an. Eine der 27

Schulen, die als Realschule (RS) gezogen wurde, befand sich bereits im Umstellungsprozess auf eine Gemeinschaftsschule (GS). Dies entspricht dem aktuellen Entwicklungstrend der Bildungs-/Schullandschaft in Baden-Württemberg (s. z.B. Modellrechnung zur Entwicklung der Schülerzahlen an öffentlichen und privaten allgemeinbildenden Schulen in Baden-Württemberg bis zum Schuljahr 2025/26 (Wolf, 2016). (Wegen der dort vorherrschenden Heterogenität seitens der Schüler:innen wurde bei den Gemeinschaftsschulen um eine Schule aufgerundet.) Ursprünglich waren drei RS und zwei GS anvisiert). Die finale Stichprobe bildeten eine Haupt-/Werkrealschule (HS/WHRS), zwei Realschulen, drei Gemeinschaftsschulen und vier Gymnasien. Absagen wurden durch, ebenfalls über den Zufallsgenerator ermittelte, Nachrückschulen nur innerhalb der jeweiligen benötigten Schulform aufgefüllt. Das vorgestellte Vorgehen sollte - unter der Einschränkung der Freiwilligkeit - eine annähernde Repräsentativität der Schulen ermöglichen.

Gemäß den baden-württembergischen Richtlinien für Bildungsforschung mit Minderjährigen wurde, trotz der Zusage der Schulleitungen, vor der Datenerhebung ebenfalls die Zustimmung der Eltern eingeholt (s. [Anhang D: Ablauf der Studie – Darstellung für die Schulleitungen, Lehrkräfte, Eltern und Schüler:innen](#)). Ein Übersichtsplan für die Schulleitungen diente der Vereinfachung der Abläufe für die Schulleitungen (s. dazu auch [Anhang D](#)). Er wurde vor Beginn der ersten Erhebung ausgegeben. Auch vor dem zweiten Messzeitpunkt wurden wieder Informationsschreiben an die Schulleitungen und Lehrkräfte verschickt. Zu jedem Zeitpunkt der Projektdauer wurde die Verfügbarkeit bei Rückfragen oder Anmerkungen seitens des *BUGEN*-Projektteams für das Schulpersonal signalisiert und prinzipiell bei der Planung des Projektes darauf geachtet einen möglichst schul-bedürfnisorientierten Ablauf der Erhebung zu konzipieren.

In den teilnehmenden Schulen erfolgte die Datenerhebung zu Beginn und am Ende eines Schuljahres. Die Teilnahme war, mit vorliegender Einverständniserklärung der Eltern, dann seitens der Schüler:innen freiwillig. Die Schüler:innen erhielten keine monetäre Belohnung. Es wurde lediglich mit kleinen *Incentives* (Pausensnack, Kugelschreiber, Saatguttütchen) zur Motivationssteigerung gearbeitet. Den Teilnehmenden wurde, wie bereits kurz beschrieben, durch Zuweisung eines Codes volle Vertraulichkeit und Anonymität zugesichert. Die Testdauer belief sich auf maximal 90 Minuten mit einer zehn- bis fünfzehnminütigen Pause nach ungefähr 45 Minuten. Die Erhebungen vor Ort wurden mit Unterstützung der Lehrkräfte, die vor der Erhebung mündlich und schriftlich eingewiesen wurden und jeweils vier Personen aus dem Forschungsteam in, im Schnitt je 8 Klassen pro Schulform (zwei 5. Klassen, zwei 6. Klassen, zwei 7. Klassen und zwei 8. Klassen) durchgeführt. Insgesamt wurden Daten in

79 Schulklassen erhoben. Die Kompetenzentwicklung der Schüler:innen wurde innerhalb des Schuljahres 2018/2019 untersucht (s. auch *Abbildung 3: Forschungsdesign für die Hauptstudie BUGEN*). Zu Beginn des Schuljahres 2018/19 nahmen 1622 Schüler:innen (min = 9, max = 16, mean = 11.73, SD= 1.26) der Klassenstufen 5 bis 8 von den insgesamt 10 Schulen teil. Am Ende des Schuljahres 2018/19 wurden 1588 gültige Fragebögen von Schüler:innen erfasst. Über die Vergabe eines Codes auf dem Deckblatt des Fragebogens wurde die Anonymität der Teilnehmenden und die gleichzeitige Möglichkeit der Zuordnung der Schüler:innendaten von t1 und t2 garantiert (s. [Anhang C](#) und *Abbildung 3*). Die Ergebnisse aus dem zugeordneten Datensatz, unter anderem für die Analysen zur Entwicklung der Nachhaltigkeitskompetenzfacetten innerhalb eines Schuljahres, werden in naher Zukunft präsentiert werden können.

2.3. Lehrkräfteebene (L2)

Auf Lehrer:innenseite wurden u.a. BNE-bezogene und lehr-lernbezogene Einstellungen, BNE- und bildungsplanbezogenes Wissen, bisherige Erfahrungen der Lehrkraft mit dem Bildungsplan und die BNE-bezogene Unterrichtsmotivation mittels einer Onlinebefragung mit dem Befragungstool *Unipark* erhoben. Das Forschungsprojekt konnte hierfür auf die Erkenntnisse aus Vorarbeiten und die Expertise bereits konstituierter Arbeitsgruppen zurückgreifen (s. v.a. Rieß et al., 2008; Waltner, 2016). Im Evaluationsbericht „Bildung für nachhaltige Entwicklung an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg“, wurden bedeutsame Einsichten in den Implementationsprozess der BNE in Baden-Württemberg gewonnen. Es handelte sich hierbei um die einzige größere Erhebung zur Evaluierung von BNE an weiterführenden Schulen, die innerhalb des UN-Dekadezeitraums in Baden-Württemberg stattgefunden hat.

Der Fragebogen für die Befragung der Lehrkräfte im Projekt *BUGEN* lehnte sich, aus Gründen der Vergleichbarkeit, an die beiden oben genannten Studien an. Die Printversion der Onlineumfrage, inklusive des Anschreibens an die Lehrkräfte, findet sich in [Anhang E](#). Die Onlinebefragung fand von März – Mai 2019 statt. Sie wurde aus Respekt gegenüber der knappen Kapazitäten an den Schulen nur unter den Lehrkräften durchgeführt, die die Fächer mit den meisten Verlinkungen zur BNE im neuen Bildungsplan und in den auf Schüler:innenebene bereits befragten Klassen unterrichteten. Die Analyse nach den meisten Bildungsplanverlinkungen für die BNE in Baden-Württemberg erbrachte die folgenden Fächer, die von allen Schüler:innen im Klassenverbund besucht werden: Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT), Geographie, Deutsch (5. und 6. Klasse) oder Biologie, Deutsch, Geographie, Gemeinschaftskunde (GK), Geschichte (7. und 8. Klasse). Die Fächer wurden im Erhebungszeitraum unterrichtet. Die Religionsfächerlehrkräfte konnten aufgrund der unterschiedlichen

Klassenzusammensetzungen in den verschiedenen Konfessionen auf Schüler:innen-ebene nicht berücksichtigt werden.

Die Lehrkräfte machten zunächst Angaben zu Schulform, Unterrichtsfach, Geschlecht, Alter sowie Lehrererfahrung und wurden dann zu ihren nachhaltigkeitsbezogenen Einstellungen, dem Stellenwert von BNE und ihrer BNE-Unterrichtspraxis befragt. Im Einzelnen wurden dabei die folgenden Konstrukte erfasst:

- 1.) Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewusstsein sowie Kenntnis des Begriffs „Nachhaltige Entwicklung“,
- 2.) Stellenwert von BNE (persönlich und auf Schulebene) und Kenntnisse zu BNE (BNE-Programme, BNE-Fortbildungen),
- 3.) BNE in der eigenen Unterrichtspraxis (Anzahl unterrichteter BNE-Themen, Unterrichtsmethoden und -materialien, wahrgenommenes Interesse bei den Schüler:innen) sowie
- 4.) Hindernisse und gewünschte Unterstützung bei der Implementierung von BNE.

Insgesamt bestand der Fragebogen aus 26 Fragen und beinhaltete Ja-Nein-Fragen, Likert-Skalen und offene Antwortformate. Zwei Items wurden in Anlehnung an das nationale Monitoring des UNESCO-Weltaktionsprogramms BNE (Brock & Grund, 2018) übernommen, bei dem die Lehrkräfte verschiedene Querschnittsthemen (darunter auch BNE) nach ihrer Relevanz sortieren sollten. Die geschlossenen Fragen wurden mit der Software SPSS quantitativ ausgewertet. Die Ergebnisse dieses Vergleichs werden in [Publikationstitel IV](#) dargestellt. Die Analysen zu unter anderem den verschiedenen fächerspezifischen Merkmale der Lehrkräfte und deren Unterrichtspraxis in verschiedenen Fachkulturen, werden im [Publikationstitel V](#) präsentiert. Der Ergebnisteil dieser Qualifizierungsarbeit folgt nun in Form der Publikationstitel I-V.

Publikationstitel I: Development of an ESD Indicator for Teacher Training and the National Monitoring for ESD Implementation in Germany

In: *Sustainability* 2018, 10, 2508

Article

Development of an ESD Indicator for Teacher Training and the National Monitoring for ESD Implementation in Germany

Eva-Maria Waltner ^{1,*}, Werner Rieß ¹, and Antje Brock ²

¹ Department of Biology and Pedagogy of Biology at the University of Education, Kunzenweg 21, Freiburg 79117, Germany, riess@ph-freiburg.de; (W.R.)

² Department of Education and Psychology, Freie Universität Berlin, Fabeckstraße 37, Berlin 14195, Germany; brock@institutfutur.de; (A.B.)

* Correspondence: eva-maria.waltner@ph-freiburg.de; Tel.: +49-761-682-903; (E.-M.W.)

Received: 15 May 2018; Accepted: 16 July 2018; Published: 18 July 2018

Abstract: Education for Sustainable Development (ESD) is a core element of UNESCO's Sustainable Development Goal (SDGs) Target 4.7, which seeks to ensure that all learners acquire the knowledge and skills needed to promote sustainable development through education for sustainable development. The German Federal Ministry for Education and Research (BMBF) followed suit in 2015 and launched a high scale national monitoring of the current state of ESD implementation. In this context, suitable ESD indicators should be analyzed to inform policy and research agendas. The present project is part of the national monitoring within Germany's Global Action Program (GAP) actions. The research team at the University of Education in Freiburg conducted a study to evaluate the accessibility of data and the measurability of ESD-relevant teacher training (TT). During the two-step procedure for data collection on ESD-relevant TTs in Germany, an extensive list of ESD related search terms first captured 66,935 TTs with possible ESD relevance in the evaluation period. Second, the collected data was analyzed using Mayring's qualitative content analysis. The 66,935 TTs were thereby reduced to 3818 TTs with different degrees of ESD relevance. The results of the evaluation study show that suitable ESD indicators, the FESD (formula for the ESD-indicator for TTs) (basic), FESD (basic, rated) and FESD (pro), could be developed and calculated for 15 of 16 federal states in Germany. The gathered insights show a path towards ESD monitoring in TT to clarify the needs and achievements of ESD implementation in the field of continuing education of teachers. However, the presented indicators only show a possible path for ESD indicator development. A comprehensive set of ESD indicators should also focus on the micro or output (e.g., ESD competencies) level. These insights for the future seem worth striving for not only in Germany or on the national level but also internationally to foster ESD, Target 4.7 of the SDGs and the SDGs in general.

Keywords: education for sustainable development; ESD; in-service teacher training; indicator; implementation; national monitoring; education for sustainability; future education; global action program (GAP) on ESD; sustainable development goals; SDGs

1. Introduction

ESD is placed at the center of the 2030 Sustainable Development Agenda and has been widely recognized as a key enabler of sustainable development and an integral element of quality education [1] (p. 4). This agenda is an equally important focus of European and transnational endeavors connected to the SDGs and ESD. These national endeavors, processes, and analyses are not only ‘glocally’ relevant, they contribute equally to a general understanding of the challenges, needs, and success criteria of the ESD implementation process in general (e.g., [2]). Accordingly, we present the project located in Germany, *ESD_indicator_teacher training*, placed in the broader concept of the national monitoring actions of ESD, hoping that the project contributes to a broad transnational understanding of ESD implementation efforts, measurement possibilities, and remaining challenges. In 2015, the German Federal Ministry for Education and Research (BMBF), established a multi-level implementation structure to realize the GAP on ESD. It includes a steering body (the national platform), six expert forums (early childhood education, school, vocational education and training, higher education, informal and non-formal learning/youth and local authorities), a youth forum, and 10 partner networks consisting of practitioners in the different thematic and educational fields of ESD (such as early childhood education and higher education but also biodiversity or media). The main bodies of the structure—national platform, expert forums as well as partner networks—are designed to facilitate the information flow between top-down and bottom-up hierarchies and within the vertical structures of the complex system of actors involved in ESD governance in Germany (for ESD governance, see [3,4]) and to connect (inter)national and sometimes abstract political aims with concrete educational practices. No central or national German educational policy exists. Given the importance of the federal states concerning education in Germany, representatives of the single federal states are included in almost all the expert forums. The implementation process is informed by an international advisor at the German UNESCO Commission and a scientific advisor at the *Institut Futur*, located at the Freie Universität Berlin. The department of the scientific advisor is also responsible for the wide-scale national monitoring of the current state of ESD implementation with the aim of informing the stakeholders involved in the GAP structure, the scientific community, and the public about the status quo of ESD in Germany and effective measures for upscaling it. This implementation structure of the GAP addresses what Læssøe and Mochizuki [5] have identified as missing elements in the actual governance efforts related to ESD, i.e., a lack of concrete national action plans, curricula frameworks and guidelines, fragmentation, a lack of coordinating bodies, a lack of systematic monitoring and evaluation of ESD policy efforts, as well as what actually happens in practice (see [5], p. 38). Consequently, a consensus has formed among stakeholders for the need of ESD operationalization and a major desideratum to develop quantitative indicators (see [6], p. 85). The aim to develop indicators for ESD has been explicitly voiced since the beginning of the UN Decade for ESD and first attempts for its operationalization have been suggested (see, e.g., [7–9]). However, many tasks on how to generate a set of ESD indicators that are specific, measurable, attainable, realistic, and timely [10] (p. 35) remain incomplete. Moreover, preceding analyses on ESD indicators have mostly drawn on either qualitative interviews or state government reports [8,9,11]. Additionally, these studies mainly had a macro focus or relied on self-report surveys with dichotomous scale (yes/no) formats (e.g., see [12–15]).

This article seeks to contribute to the emerging research agenda on how to measure ESD implementation. Agreeing on standardized ways of operationalizing ESD is crucial, given that the operationalization can be understood as being “influenced by international as well as unique socio-political and cultural contexts which make them [...] more or less floating concepts rather than consistent and fixed concepts” [5] (p.32). This statement mirrors the level of operationalization that is seen as an important characteristic of ESD, that is, standardization should address ‘glocality’. When operationalizing ESD, the definition must incorporate a large-scale or international comparability as well as aspects that reflect national priorities or other local specifics are important (see [9], p. 100). On the content-level, ESD is linked to an idea of universal concepts and human rights applicable to everyone, but at the same time concrete links to the local circumstances (and lifeworlds) should also be taken into account (see [16], p. 28). Although discussions about the openness or vagueness of the concept are ongoing, the increasing research and monitoring efforts of ESD (indicators) provide a chance to not only enhance the visibility of the concept but to bring about a new level of concreteness by means of indicators. In that context and on an international level, the observation is that “the lack of common visions for SD and ESD hampers the definition and the selection of common patterns for ESDI” (ESD Indicators, the authors) ([9], p. 102). Clearly, a certain level of openness is essential for ESD implementation, given the participatory demand of the concept and its applicability to cultures and local contexts (see, e.g., [16]). Thus, the increasing efforts to monitor and evaluate ESD must carefully address preserving the necessary contingency of the concept, while concurrently effectively contributing to upscale it by operationalizing the core ideas of where and what ESD should be.

Against this background, the University of Education in Freiburg conducted an evaluation study to analyze accessibility of data and the measurability of ESD in the specific field of in-service TTs accredited by the states. The databases for TT therefore equally include extracurricular TTs from the non-formal sector or TTs cooperation between the states and NGOs (if accredited by the states). The 16 federal states are each responsible and, to a large extent, sovereign in terms of educational policy, which is why the TTs are also listed in non-centralized databases of each federal state. Through collecting primary data, the project, *ESD_indicator_teacher training*, aimed to answer the following two research questions. RQ 1: How accessible is the relevant data on TTs in the 16 German federal states for continuous monitoring? RQ 2: Is it possible to develop a replicable and applicable ESD indicator for teacher training (as part of a larger, longitudinal set of ESD indicators)?

To situate these questions in the broader framework of the ESD implementation process in Germany, Section 2 provides a brief status of the national ESD monitoring process, and then the theoretical implications for (ESD) indicators (and TT in ESD) are discussed. Section 3 describes the method, the development of several potential indicators for ESD-relevance in TTs, and the analysis. Section 4 contains the findings and the proposed indicators: FESD (basic), FESD (basic, rated) and FESD (pro). Section 5 concludes the study. Section 6 provides an outlook and the results of the indicator development and their implications are discussed.

2. Formal and Conceptual Context of the Study: National Monitoring of ESD Implementation

2.1. Broader Framework of National Monitoring for ESD

National as well as international trends of quantifying and measuring can be observed in the context of education [17,18], critical [19], for example, the visibility and influence of the Program for International Student Assessment (PISA) and Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS).

The same trend applies to the context of sustainability-related research, for example, the indicator development of the Sustainable Development Goals (SDGs) [20] and the German Sustainable Development Strategy [21] (pp. 146–147). This trend also expands to the field of ESD, e.g., [22,23]. These tendencies can be framed and explained in the context of the growing importance of evidence-based policy making, which deepens cooperation between research and policy making and the role of research outcomes for political decision making and practice [24–27]. The described trends contribute to the growing demand of monitoring efforts in education, which can be understood as an indicator-based, systematic observation of different aspects of an educational system ([28], p. 163). This focus on measurability underscores the crucial role of the development of adequate indicators, especially for complex phenomena such as educational processes, particularly for ESD or sustainability in general [13,29–33].

The implementation of the UNESCO GAP on ESD in Germany is monitored with the aim of providing robust information about the extent and quality of the ESD implementation. The complexity of ESD monitoring in six different educational areas mirroring the expert forums (early childhood education, school, vocational education and training, higher education, informal and non-formal learning, and local authorities) provides ample opportunity for scientific advice on effective national and regional strategies for further upscaling ESD in Germany. Additionally, the monitoring enables the crosscutting approach to become a vital part of the structures underlying educational systems.

The general monitoring process stretches over a period of three years and comprises four research phases. During the first phase, the main aim was to provide an overview over the use of different ESD-related concepts (for more details, see [34]) within different groups of central documents for five out of the total of six educational areas (excluding informal learning because of a lack of comparable documents in this field of education). The encompassing monitoring process reflects not only the need for a differentiated view, according to the educational areas, but also to balance and complement the strengths and drawbacks of the various methodological approaches of grasping ESD.

The research in the different monitoring phases was based on national [7,8] and international indicator propositions, for example, on the suggestions of UNECE (see, e.g., [11]), which include information about whether, for example, the proposition refers to ESD in national policy documents, in curricula of formal education, or in teacher training [35–38]. The indicators for that broader area of national monitoring have been partly adapted to fit the specifics of the six educational fields (for the set of indicators see: [34] (p. 4–5)). This monitoring has been set up as an encompassing process not only to fulfill the specifics of the different educational areas but also to go beyond a merely descriptive approach and to also include explanatory aims to better grasp the diffusion process of ESD. This research at the science-policy interface, therefore, was conducted to provide an overview of the status quo of ESD in Germany and to provide recommendations of how to accelerate the uptake of ESD at the structural level of educational systems. The results of the first monitoring phases show that a great need still exists for advancing the indicators on ESD to address the different educational areas and concurrently base them on suitable datasets (e.g., that show a certain dynamic and are meaningful for ESD).

The national ESD monitoring in Germany is the broader context in which the TTs indicators described in this article have been developed. The study on TTs was commissioned by the scientific advisor of the GAP as a part of the national monitoring of ESD in Germany. The underlying theoretical and methodological orientations of the evaluation study for the ESD_indicator_teacher training will be described in the following section.

2.2. Theoretical Implications for the Indicator Development

For the present project, we used the indicator definition given by the authoring group for educational reporting in Germany. This definition nonetheless also comprises the purpose of indicators in a

global perspective. In their report on the development of indicators for educational reporting, they defined indicators as quantitative tools (or proxy variables) providing a simple and comprehensible status report on the quality or the state of art of a more complex, usually multi-dimensional system [39] (p. 15). This definition, however, fails to capture another important aspect of indicators – their use as a tool or policy instrument to show trends and development tendencies (e.g., [40], p. 234). Thus, indicators “are considered to provide condensed information that can be transformed into knowledge relevant for decision making” [41], which is why they are equally used in educational monitoring to assure quality education or other relevant policy fields, e.g., [9,14,42–49].

Important preconditions of indicators are that they need to be seen as comprehensive, credible, and fair in the eyes of their recipients (see [50] pp. 23–24). In developing the method of this study, we placed special emphasis on the target of developing an indicator that is “based on adequate samples, [and has] appropriate levels of reliability, good validity, and above all, positive reactivity” ([51], p. 3). Other important aspects are the criteria of applicability and acceptance. To ensure that these criteria are addressed, many stakeholders, including all spokespersons for ESD and TTs from the 16 federal ministries of educations, have been included in the process of developing the national ESD indicators. Given that the discourse on how to operationalize and define ESD is still an ongoing debate in research, all stakeholders need to be committed to a high level of transparency from the outset in the development the indicators.

Compared to the ongoing discussions on different ESD definitions, a consensus exists on the essential role of teachers in the ESD implementation (see e.g., [52], p. 172) and that teacher professional development can be an effective way to enhance and ensure the quality of schooling [53–55]. Additionally, Lipsky’s classical oeuvre on implementation research drew attention to the distinctive role of teachers (called street ministers of education) as policy makers on the ground (see [56], p. 12). This conceptualization of policy makers is equally important in the context of indicators relevant for policy making, discussed later in Sections 5 and 6. In line with this statement is the assumption of the essential role of the teacher as change agent in ESD development. However, ESD research investigating the state of the art and effects of ESD, especially in the first phase of teacher education is limited (e.g., see [57–59]). Few studies have conducted research on in-service teacher education courses related to ESD, conceptualized TT for ESD, or developed assessment tools, see e.g., [15,60]. ESD research needs to follow the example of other research disciplines in education, especially the research field of vocational education and training (i.e., continuing education of teachers). Considering these aspects, Lipowsky’s [61] and Huber’s [62] findings on the importance and success criteria of TT served as a general theoretical background for the presented study.

In the context of ESD, the role of the teacher is equally stressed by the UNESCO Roadmap that states that “[e]ducators and trainers [as] powerful agents of change for delivering the educational response to sustainable development. However, for them to help usher in the transition to a sustainable society, they must first acquire the necessary knowledge, skills, attitudes and values” [63] (p. 20). As described above, research on ESD (implementation) still lacks data and quantitative methods for operationalization. In the future, it would be desirable to develop indicators or measurement instruments that assess the more complex construct of ESD, for example, competencies or the above-mentioned dimensions of knowledge, skills, attitudes, and values.

The research on indicators of the ESD implementation process offers many possibilities for mapping the progress of ESD with TT as one important field. In this analysis, quantitative data was gathered to examine multiple aspects of ESD-relevant TT offered at the federal state level.

3. Method and Data for ESD-Relevant TTs

3.1. Implications of Method for Indicator Development

The German Institute for International Educational Research (DIPF) describes two possibilities for indicator development. One approach is a deductive top-down procedure in which indicators are derived from scientific modelling. The other approach is an inductive bottom-up procedure that includes the selection and aggregation of relevant factors extracted from existing data (see [44], p. 13). The chosen indicator development approach for the described project combines the two aspects. We employed statistical modelling to analyze ESD indicators for TT (FESD), and we analyzed the existing datasets from the federal states' databases that list the TTs. Section 3.2 describes the first step of the data retrieval. Subsequently, the coding process of the raw data will be presented in Section 3.3.

3.2. Data Collection

A two-step procedure was chosen for data collection on ESD-relevant TT. In reference to other ESD-monitoring projects, we worked with the given key words (see [34], p. 7) and further extended the list to incorporate the complex implications of the ESD concept. Note that this first step was applied only to ensure that no TT containing ESD-relevant content would be overlooked. The output of the key word retrieval was scanned in a second step to ascertain the degree that the TT courses were ESD-relevant (see Section 3.3). The list of keywords was sent to ESD spokespersons and those responsible for TT in the 16 federal states. We received positive feedback on the keyword list from all 32 stakeholders of the ministries and the TT centers.

Consequently, the databases of the 16 federal states of Germany were scanned with the help of the comprehensive list of 37 search terms connected to multidimensional aspects of ESD ("*esd*" OR "*sustain*" OR "*sustain*" ("sustain" appears twice because this list constitutes a translation from the German keyword list in which the English "*sustain*" word was used as well). OR "*develop*" OR "*sdg*" OR "*world*" OR "*environment*" (The German keyword "*welt*" = *world*, captures "*Umwelt*" = *environment* as well. This is the reason why the English translation of the keyword list contains one additional key word ("*environment*"). OR "*global*" OR "*consum*" OR "*fair*" OR "*justice*" OR "*peace*" OR "*system*" OR "*social*" OR "*intercultural*" OR "*intergeneration*" OR "*particip*" OR "*gestaltungs*" OR "*efficien*" OR "*sufficien*" OR "*consisten*" OR "*perma*" OR "*natur*" OR "*species*" OR "*bio-divers*" OR "*eco*" OR "*climate*" OR "*greenhouse*" OR "*mobility*" OR "*econom*" OR "*energ*" OR "*re-sources*" OR "*material*" OR "*circ*" OR "*seasonal*" OR "*nutrition*" OR "*futur*" OR "*transformation*" OR "*change*") (own translation, original accessible under www.mdpi.com/link, Table S1).

These retrieved TTs were further analyzed in the second content analytical step, which was a major part of the analysis. If the search string results exceeded 1500 TT courses. 1500 TT courses were chosen randomly from the list extracted by the key word retrieval and coded following the usual procedure. This procedure was repeated for four federal states (Bavaria, Berlin, Lower Saxony and North Rhine-Westphalia). Step two of the data analysis is described in Section 3.3. It defines the qualitative approach that was applied to investigate the degrees of ESD relevance in the TTs. The databases of the federal states contained all in-service TTs accredited by the states. As stated above, the list includes extracurricular TTs from the non-formal sector or TT cooperation between the states and NGOs. Altogether, 111,589 TTs were listed in the databases of the federal states during the evaluation period that included the school year 2015/16 and half of the school year 2016/17. This evaluation period was chosen, because TTs were still being added to the databases for the second half of the school year 2016/17 by the time the study began. Therefore, the data collection was limited to 1.5 years during the time in which all TT events were listed in the databases. The extensive list of search terms captured 66,935 TTs with ESD relevance to be further analyzed in the second data analysis described below.

3.3. Data Analysis—Coding ESD-Relevant TT Using a Weighted Ordinal Coding System

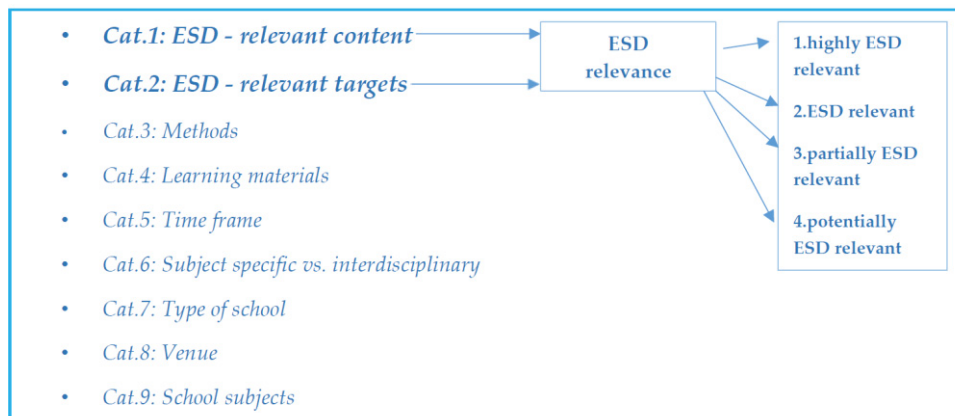
The collected data consisting of more than half of the TT courses that were offered during the evaluation phase (66,935 out of 111,589) was analyzed using Mayring’s qualitative content analysis [64]. The name of this method might be misleading as it involves systematic quantitative steps of analysis. There are several advantages in using this methodological approach, because it allows a rule-bound procedure, a theory-guided character and it integrates quantitative steps of analysis (see [64], pp. 39–42).

We formulated strict content-analytical rules for the scanning process of ESD relevance, measured by defined categories. Figure 1 shows a translated extract of the coding agenda. Only the highest value of Category 1 is displayed. (original accessible under www.mdpi.com/link, Document S2).

Variable	Value	Definition	Anchor samples	Encoding rules
Category 1: ESD-relevant content/topics	Cat: high ESD relevance	The contents mentioned in the teacher training course (TT) are topics of the sustainability discourse or are considered from a sustainability point of view and these form the focal point of the TT.	<p>à R1: reference to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustainable Development / Agenda 21 - Sustainability awareness - Sustainable development in school - central sustainability strategies (e.g., efficiency, sufficiency, permanence, consistency) ... <p>à R2: reference to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Education for Sustainable Development (ESD) - Global learning ... <p>à R3: examples of multidimensional topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reasons and consequences of biodiversity loss - Fairtrade - Sustainable mobility - Freshwater shortages and their economic / social consequences - Reasons and consequences of climate change - Resources and basic human needs - Economic globalization and global development disparities / poverty - Cultural diversity and social inequality - Contributions of natural resources management for environmental protection - Ecological friendly production and consumption patterns ... 	<p>R1: The main idea NE is explicitly mentioned in the analysis unit (the entire tender text for a teacher training with title, description, other information), or it forms the main focus of the analysis unit.</p> <p>OR</p> <p>R2: The topic is explicitly assigned to the ESD, so it should be considered from a sustainability point of view; or</p> <p>OR</p> <p>R3: The multidimensional (ecological, economic, socio-cultural, intergenerational dimension) importance of the subject of the training clearly emerges from the unit of analysis / inter-dimensional relationships are made clear, for example, social-cultural and ecological aspects or economic and socio-cultural aspects are addressed together;</p> <p>OR</p> <p>R4: A theme of the ecological, social or economic dimension and the associated additional normative weighting: 1) Protection of the environment (not just the environment) -Promote intergenerational justice ...; 2) Fairer society (not just society); 3) Sustainable economy (not just economics).</p>

1. Figure 1. Translated extract of the coding agenda for the second step of the TT analysis.

The coding agenda with nine categories (see Figure 2) was validated and tested by four external ESD experts. It contained the name of the variable, their values (on an ordinal grading scale), the definition, anchor samples, and the coding rules.



2. Figure 2. Categories of the coding procedure for analyzing the TT course descriptions with nine categories validated and tested by external ESD experts.

The category system is the central point in quali-/quantitative content analysis. The coding agenda consisted of nine categories and 20 coding rules. The gradations were designated using several categories of the above mentioned comprehensive coding system obtained from scanning the descriptions of teacher formation courses, retrieved by the above given list of keywords. As stated above, wide acceptance and understanding are the basis of a successful indicator development. For this reason, transparency and the consultation of other ESD experts were considered as essential criteria in the development process of the ESD category system. To assure validity of the coding agenda, it was tested, in an expert hearing, by four external ESD experts from different universities and different disciplines and backgrounds. They provided feedback and recommendations for the coding agenda. Furthermore, the stakeholders from the ministries were equally consulted. To ensure validity of the coding agenda in addition to the states and academic stakeholders, we integrated ESD topics listed by the teachers from a former study and used them as anchor samples [65]. In a second validation step, three young practitioners (teacher students with practical school experience) tested and evaluated the coding agenda (in addition to the ESD academics and ministerial experts.)

Afterwards, the final coding procedure was given to different coders who applied the content analytic coding rules on 235 TT courses. The intercoder reliabilities were good, ranging from 0.71 to 0.93 (Cohen's Kappa τ correlation coefficient)—“For content analysis it is inter-coder reliability which is of particular significance. Several content analysts work on the same material independently from one another and their findings are compared.” (see [64], p. 42). That means that different people using our coding plan for the same TT course they came to the same or similar results when designating the categories. In the data analysis phase of the evaluation project, the data gathered by the described procedure was analyzed and interpreted using MAXQDA software. To determine ESD relevance, we did not rely on a binary decision. Instead, we used the above-mentioned gradation system ranging on an ordinal scale from highly to potentially ESD-relevant (see Figure 2). The coding procedure consisted of two main categories, Category 1: ESD-relevant content, and Category 2: ESD-relevant targets. If the texts of the TTs were not sufficient to qualify for the two categories, coders coded them with missing values. This procedure addressed coding errors caused by coders' uncertainty.

Further categories (Category 3–9, see Figure 2) were coded when the unit of analysis was at least partially ESD relevant according to Category 1 or 2 and when the information given in the TT course description was sufficient.

Figure 2 displays the coding process conversion into the rating scale. Given that the accessibilities of information on categories 3–9 varied greatly across the different states, we built our rating scale based only on the first two categories. These two categories parallel with the structure of other international ESD-indicator grids, for example, the grid of indicators and sub-indicators from the UNECE adapted by Capelo et al. [9], (p. 107). We equally used “key themes of SD” as our first category. Instead of a binary ‘yes/no’ self-reporting format, we used strict coding rules to assign the category values that also contained a graduation system from potentially ESD-relevant to highly relevant. Based on the coding (using an ordinal scale) of the first two categories, we classified the TT courses as highly ESD relevant if they, according to the strict coding rules, were coded as containing (1) a high ESD-relevant content (see Figure 1, extract of the coding agenda) and (2) they additionally mentioned an ESD-relevant goal (see Category 2). Instead of focusing on learning outcomes (see [9], p. 107) as it is expressed in the UNECE documents, we analyzed whether the TT courses stated at least any ESD-relevant goals and coded them according to the strict content analytic rules for Category 2 ESD-relevant targets. This procedure was used, because for the present evaluation study we could not yet utilize other appropriate

assessment tools that capture ESD competencies or the expected learning outcomes. Additional measurement instruments would be needed to integrate further outcome indicators that capture, for example, SD-related competencies or the dimensions of knowledge, skills, attitudes, values, and behavior.

4. Results

4.1. Total Numbers and Proportions for Germany—The Indicator FESD (Basic)

Primary data on ESD-relevant TT could be gathered for 15 of 16 federal states in Germany. Only 0.6% of the 66,935 TTs (see Section 3.2) were coded highly ESD relevant. All federal states totaled 3818 TTs with different degrees of ESD relevance. For the international audience, we mainly focused on the results for Germany. However, the ministries and ESD spokespersons from the 15 federal states received the exact numbers and indicators for each of their specific states in the form of a report. TTs received the designation, highly ESD relevant, if they contained at least ESD-relevant content and ESD-relevant targets. Table 1 shows the findings for the 15 states analyzed in Germany. The numbers are not yet multiplied by the rating coefficient, as explained below.

Table 1. Total numbers for Germany (15 of 16 federal states) ¹ in the evaluation period—school year 2015/16 and half of the school year 2016/17

TT _{total} = total number of TTs accredited by the state(s)						111,589
N = number of teachers who worked in Germany during the evaluation period						574,893 ²
	<i>highly</i> relevant (rated by y4 = 1)	ESD-relevant TT (rated by y3 = 0.75)	<i>partially</i> relevant (rated by y2 = 0.5)	ESD-relevant TT (rated by y1 = 0.25)	<i>potentially</i> relevant	TT _{ESD} = total of ESD-relevant TT
TT _{ESD} = ESD-relevant TT accredited by the state(s)	385	987	938	1508	3818	

3. ¹ Without data for TT in Baden-Wuerttemberg, numbers are not yet weighted; ² Total numbers of teachers from the Federal Statistical Office (*Destatis*) [66] without Baden-Wuerttemberg.

Note that potentially ESD-relevant TT is not a placeholder for coding uncertainty. Potentially ESD-relevant means that the identified TT dealt with topics that could be conceivable starting points for teaching ESD or SD topics, but the course description had no ESD-relevant goals nor explicit text stating ESD or SD as course content. Examples for potentially ESD-relevant TT courses: (1) A TT course that included waste management but no further discussion about the environmental protection dimension; (2) A TT course about the political or economic system (without discussing any other sustainability dimensions); (3) A TT course only discussing integration (without the cross-social or global context). If the texts of the TTs were not sufficient to decide whether a TT course contained ESD-relevant topics or goals (i.e., the coding Categories 1 and 2), the courses were coded with missing values.

Based on the gathered data, we developed several indicator possibilities, the *FESD (basic)*, the *FESD (basic, rated)*, and the *FESD (pro)* (1)–(3). *FESD (basic)* (1) shows the basic indicator for ESD-relevant TT

$$FESD (basic) = \frac{TT(ESD)}{TT(total)} \times 100 \quad (1)$$

TT_{ESD} = ESD-relevant TTs accredited by the state(s)

TT_{total} = total number of TT accredited by the state(s)

FESD (basic) is the proportion of ESD-relevant TTs to the total number of TTs offered by the states, calculated for 15 of the 16 federal states. Afterwards, the indicator was also calculated for the entire Federal Republic of Germany. The FESD (basic) for each federal state varied between 1.08 and 9.01 and was 3.42 for Germany. Eight of the federal states obtained indicators below this ratio and seven were above. These findings clearly show a high variance in ESD-relevant TTs offers among the 15 federal states.

4.2. Rated ESD Relevance—FESD (Basic, Rated)

Table 1 also shows the applied ratings y_4 , y_3 , y_2 , and y_1 for highly to potentially ESD-relevant TTs. The TTs coded highly to potentially ESD-relevant were rated using quartile weights based on the ESD relevance (see Table 1) as shown in the Formula (2) below. We used this ratio procedure to stress those TTs that explicitly mentioned ESD-relevant content or goals (multiplied by $y_4 = 1$) in comparison to those that only contained a possible ESD-relevant topic, that is, without calling it an ESD topic or explicitly stressing one of the sustainability dimensions. Additionally, as explained earlier in Section 3.3, these courses did not contain any ESD-goals. The potentially ESD-relevant TTs were multiplied by $y_1 = 0.25$.

If the texts of the TTs were not sufficient to decide whether a TT course contained ESD-relevant topics or goals (i.e., coding Categories 1 and 2) the courses were coded with missing values.

$$FESD (basic, rated) = \sum_{i=1}^4 (TT(ESD) \times y_i) \times \frac{100}{TT(total)} \quad (2)$$

Calculations of the *FESD (basic, rated)* weighted values are similar to the *FESD (basic)* values. The results for the federal states varied between 0.63 and 4.20. Six federal states achieved indicator results that were above the ratio for Germany, *FESD (basic, rated, Germany) = 1.77*. Nine of the federal states were below this ratio.

The clear advantage of the *FESD (basic, rated)* lies in the gradation ratings instead of a simple binary ESD-relevant/non-ESD-relevant assessments. The underlying assumption of the rating system is that a highly ESD-relevant TT course will promote the development of teachers' ESD competencies to a greater extent than a TT that only marginally addresses ESD topics. However, further research is needed on the effectiveness of ESD TTs and on factors that contribute to successful developmental outcomes to substantiate this assumption. Further implications and interpretation of these results are discussed in Section 4.4, Section 5, and Section 6.

4.3. FESD(pro)—Qualitative Rating System for ESD Relevance with a Quantitative Aspect

The Formula (3) above displays the third indicator possibility, the *FESD (pro)*. It combines a qualitative rating system for ESD relevance with a quantitative aspect. The preceding *FESD (basic, rated)* indicator includes the qualitative aspect of ordinal rating ratios applied according to the results of the coding process. The quantitative aspect consists of the integration of the ratio for the numbers of teachers that theoretically could attend a highly ESD-relevant TT course during the evaluation phase. Therefore, the *FESD (pro)* calculates the degree and frequency of professionalization possibilities, that is, the highly ESD-relevant TT courses in relation to the total number of teachers in the country. The indicator answers the question: What is the theoretical possibility teachers had in the observation period to effectively develop their ESD competencies (by attending a highly ESD-relevant TT)? *FESD (pro)* varied between 0.01 and 0.19 among the 15 states. The *FESD (pro, min)* of 0.01, for example, indicates that every 100th teacher could attend a highly ESD-relevant TT. In contrast, the *FESD (pro)* of 0.19 signifies that

every fifth teacher could attend a highly ESD-relevant TT. The national mean for Germany was 0.07, that is, every 14th teacher could attend a highly ESD-relevant TT during the evaluation phase. According to calculations based on the weighted total numbers for the *FESD (pro)*, six federal states were below the German indicator result of 0.07. The nine remaining states reached the 0.07 or above this indicator ratio.

$$FESD (pro) = \sum_{i=1}^4 (TT(ESD) \times yi) \times \frac{20}{N(total)}$$

N_{total} = Total Number of teachers that worked in each federal state (3)

20 = Average number of participants (teachers) per TT

4.4. Summary of the Results

By the end of this project, the states' coding results were applied in different formulas to calculate the indicators for ESD relevance in TTs. The results of the evaluation study showed that suitable ESD indicators, the *FESD (basic)*, *FESD (basic, rated)*, and *FESD (pro)*, could be developed and assessed. The calculated indicators constitute a major evaluation that covers the entire German TT system (except one federal state), the proportion of ESD-relevant TTs for 15 of the 16 federal states, and distinct dimensions and characteristics of ESD relevance in TTs.

¹ **Table 2.** Indicator results for the *FESD (basic)*, *FESD (basic, rated)*, and *FESD (pro)* in Germany ¹

	FESD (Basic)	FESD (Basic, Rated)	FESD (Pro)
Federal states' min.	1.08	0.63	0.01
Federal states' max.	9.01	4.20	0.19
National indicator ratio (for Germany)	3.42	1.77	0.07

¹ Only the min. and max. indicator and the national mean for Germany are displayed. We decided not to display the ratios by state rankings, because each state should set their own *FESD*-indicator targets independent of other states.

The results in Table 2 show the high variance among the 15 federal states. However, note that the purpose of these indicator results is not to determine strength or weakness by comparing indicators between the states (intercomparisons) but to use these indicators to make intracomparisons of longitudinal results.

5. Discussion

This article presented the indicator development process for the *FESDs* and gave several possible indicators for capturing ESD relevance in TT. We discussed the underlining guidelines for indicators and their development. Thereupon, we presented the methods and the data as well as the three indicator possibilities—*FESD (basic)*, *FESD (basic, rated)*, and *FESD (pro)*—for practical application. The main contribution and strength of the study is that the results provide the possibility to assess a transparent indicator ratio that provides condensed information on ESD-relevant TTs, based on a dynamic dataset (i.e., the state databases of the TT course listings). The presented findings of indicator development constitute the most recent research on the ESD relevance in TTs.

Against this background, the *FESD* can be understood as a robust proxy indicator that can quickly enable stakeholders dealing with ESD or TT to evaluate how the ESD implementation evolves over time. Recalling the research questions of the evaluation study, RQ 1: How accessible is the relevant data on TTs in the 16 German federal states for continuous monitoring? RQ 2: Is it possible to develop a replicable and applicable ESD indicator for teacher training (as part of a larger, longitudinal set of ESD indicators)? We can state the following: (1) The relevant data was accessible in 15 of 16 federal states in

Germany in the time of the evaluation phase. (2) These databases could be used for continuous monitoring. (3) A replicable and applicable ESD indicator (the FESDs variants) could be developed.

Nevertheless, some shortcomings of the indicator development and application occurred. As stated above, no central database exists listing all the TT courses for the federal states in Germany. Consequently, unavoidable differences were encountered in the characteristics of databases from the federal states (e.g., differences in the length of the description and the amount of information on the training). These differences should be considered when comparing the results at the federal state level. Another consequence of the differences among the TT course descriptions was that Categories 3–9 (see Figure 2) could not be coded in many cases because of insufficient course descriptions. Hence, only Categories 1–2 were used as a basis of information for calculating the FESD indicator. Structural changes of the different federal state databases (to facilitate access to relevant information) would improve future research on TTs. For example, course attendance records of teachers would be a very important component for all the federal states.

Some shortcomings are project specific and thus mirror general limitations of single indicators. The proposed indicators—*FESD (basic)*, *FESD (basic, rated)*, and *FESD (pro)*—constitute only partial indicators that focus on the field of ESD in TT. Ideally, however, they should function as embedded in a more comprehensive set of ESD indicators. Only such a set of ESD indicators would be able to capture the interactions, multiple facets, and developmental levels to provide a more holistic view of the state of art of ESD in Germany (see e.g., [40] p. 234). Another limitation of the proposed indicators relates to a general problem associated with data collection in field studies that lack experimental control, especially in the social sciences. The use of indicators (or other research methods) to capture a multi-dimensional and highly complex system always entails a considerable reduction of this complexity of the examined system (see [39], p. 15). Additionally, further ESD-specific research is needed on the effectiveness of ESD TT and on factors that contribute to successful developmental outcomes of TTs. For a general overview, see e.g., [53,67–69].

The study also assessed detailed characteristics of the TTs (e.g., methods, duration, learning material, subject specific vs. interdisciplinary). Although the evaluation study took place in Germany, the approaches for the indicator development at the meso and micro level is nevertheless transferable to transnational application. As stated above, one of the main characteristics of the indicators is that they provide an easily understood index to report on a more complex domain that is relevant for decision making. Accordingly, the FESDs offer insights on the status of ESD implementation in TTs. Hence, the main aim of these indicators is that they provide relevant and reliable measures to inform decision makers about the status of ESD development in their state (s. [65], p. 8), also for long-term perspectives. Each administrative region should therefore decide where they want to set their targets or benchmarks. However, this aim is only one aspect of how ESD indicators can be used. In fact, they provide information relevant for different levels, such as institutional and political, and various stakeholders on several levels (e.g., curriculum developers, teacher educators, teachers, school leaders, and researchers; [9], p. 95).

For the political level, this study has revealed a suggestion for applicable and replicable indicators that provide condensed, relevant, and reliable data that can be used for decision making [41] (p. 510). In general, federal agencies “view indicators as essential for monitoring the status of the nation's educational system and for tracking how it changes over time. [...] policy makers also seek indicator data that can inform new improvement efforts” ([70], p. 181). These two statements apply to the *FESD* indicators and ESD indicators in a broader context. As already stated above, subsequent to the *FESD* indicator results, each federal state should decide on their own targets, which are determined and influenced by many factors.

Moreover, in line with Lipsky, teachers, as policy makers on the ground can also refer to these indicator results when asking for more or better TT courses that incorporate ESD. Additionally, teachers should be given more ownership in the development of indicators in the future (see [71], p. 71). However, in developing a comprehensive set of ESD indicators for portraying the ESD implementation, this article constitutes only a starting point of suggesting a possible path for ESD monitoring in the field of TT. Further implications for research and practice and an outlook will be given in the concluding section of this article.

6. Conclusions & Outlook

The ESD indicator on TT, as part a of a larger set of ESD indicators, can serve to promote “comparison of performance, monitoring and data collection” [72] and foster benchmarking processes and political target setting. It can therefore be seen as an important driver in promoting the structural implementation of ESD, while addressing the following questions: “How do stakeholders know that an increased understanding of ESD and indicators develops? How can stakeholders work productively to build ownership and commitment? and Are stakeholders improving their ability to assess ESD progress?” ([10], p. 32). In sum, the monitoring phases of ESD implementation are well complemented by the indicators on TT. They address the need for dynamic information by which changes can be observed in relatively short time periods and can be compared on different scales. One of the central features of the national monitoring is to grasp the level of ESD implementation for each of the educational fields and thereby contribute to a broader picture of ESD. Without the development of powerful indicators for single educational fields, this overview would remain too blurred at a macro or meso level of analysis of ESD implementation [73]. The shift to the micro level at which ESD effects are measured on outcomes, such as SD-related knowledge, skills, attitudes, values, and behavior, is still needed. However, the complementary advantage of the broader scope of the national monitoring and the TTs indicator also lies in the analysis of documents with relatively long update cycles of up to 10 years, as in the case of school curricula versus the dynamic change in the database for TTs. Another complementary element is the analysis across educational fields, which focused on the conceptual level and therefore will not be able to capture the breadth on the thematic level of ESD, whereas the TT indicator is the reverse such that the whole conceptual range and educational areas of ESD might not be covered. It is therefore insightful to view the project findings in the context of the teacher-relevant outcomes examined in the document analysis of the ESD national monitoring see [34]. The findings of the teacher education documents underscore the importance for further integration into TT, and they suggest that a lack of ESD-relevant knowledge is not just the concern of an older generation of teachers but also teachers who have recently finished their education. The findings also stress the relevance of TT as a valuable continuation and complement of teacher education. The concentration of references to ESD on single subjects in teacher education highlights the need for TT on ESD that addresses teachers in general and all subjects if it is to be effectively implemented as a cross-cutting educational concept.

Future research on ESD indicators should also focus on not only the input and processes of indicators related to ESD, but also on its outputs (see also the definition for monitoring education systems [28], p. 163). Although the indicators for TT proposed in this article, depending on the perspective, have elements of input, process, and output in the developed indicators (for differentiations of indicators, see [14]), a complement within a set of indicators that targets the level of teacher and student ESD competencies [74–80] appears worth striving for. As stated above, this shift to the micro level at which ESD effects are measured on outcomes—such as SD-related knowledge, skills, attitudes, values, and behavior—is still needed.

- **Supplementary Materials:** The following documents are available online at www.mdpi.com/link, Table S1: List of keywords for ESD data retrieval in original language (German); Document S2: Coding procedure in original language (German).
- **Author Contributions:** W.R. was leading the research group at the University of Education in Freiburg. E.-M.W. was part of the research group. She was responsible for the corresponding contact, data collection, and reporting. Antje Brock contributed by placing the subproject into the broader framework of the national monitoring and categorization. E.-M.W., W.R., and A.B. wrote the paper.
- **Acknowledgments:** The authors gratefully acknowledge the Federal Ministry for Education and Research (BMBF) for funding and the Institut Futur, located at the Freie Universität Berlin for supporting this project (2016-Futur-01). The article processing charge was funded by the Baden-Württemberg Ministry of Science, Research and Culture and the University of Education, Freiburg in the funding program Open Access Publishing. A big thank you to the associates from the University of Education: Dietmar Glaubitz and Jutta Nickel for their feedback and guidance during the project and to the assistants, Sarah Jaster, Lorena Mutter, and Frederic Petersen for coding. Last but not least, we would like to thank Inka Bormann, Matthias Barth, Hansjörg Seybold and Stephan Schuler and all the other stakeholders for their contributions to the coding agenda by giving valuable feedback in the expert hearings.
- **Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

Abbreviations

BMBF	German Federal Ministry for Education and Research
ESD	Education for Sustainable Development
FESD	Formula for the ESD-indicator for TTs
GAP	Global Action Program
PISA	Program for International Student Assessment
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
TT	In-service teacher training accredited by the states
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
SDGs	Sustainable Development Goals

References

1. UNESCO, Ed. *Issues and trends in Education for Sustainable Development*: Paris, 2018. Available online: <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002614/261445e.pdf> (accessed on 8 March, 2018).
2. UNECE. *Learning from each other, The UNECE Strategy for Education for Sustainable Development*; 2009. Available online: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/01_Typo3site/LearningFromEachOther.pdf (accessed on 6 January, 2017).
3. Bormann, I.; Heinrich, M.; Hamborg, S.; Lambrecht, M.; Nickel, J.; Haker, C.; Brüsemeister, T. Governance von Transferprozessen im Mehrebenensystem. Gegenstandsbezogene und methodologische Überlegungen. In *Governance-Regime des Transfers von Bildung für nachhaltige Entwicklung: Qualitative Rekonstruktionen*; Bormann, I., Hamborg, S., Heinrich, M., Eds.: Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2016, pp. 7–41.
4. Kolleck, N.; Jörgens, H.; Well, M. Levels of Governance in Policy Innovation Cycles in Community Education: The Cases of Education for Sustainable Development and Climate Change Education. *Sustainability* **2017**, *9*, 1–16, DOI: 10.3390/su9111966.
5. Læssøe, J.; Mochizuki, Y. Recent Trends in National Policy on Education for Sustainable Development and Climate Change Education. *Journal of Education for Sustainable* **2015**, *9*, 27–43, DOI: 10.1177/0973408215569112.

6. Adomßent, M.; Bormann, I.; Burandt, S.; Fischbach, R.; Michelsen, G. Indikatoren für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In *Bildung für nachhaltige Entwicklung: Beiträge der Bildungsforschung*; Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Ed.: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Bildungsforschung: Bonn, 2012; Volume 39, pp. 71–90.
7. Di Giulio, Antonietta, Schweizer Ruesch, Corinne; Adomßent, M.; Blaser, M.; Bormann, I.; Burandt, S.; Fischbach, R.; Kaufmann-Hayoz, R.; Kirkser, T.; Künzli David, C.; Michelsen, G.; et al. *Bildung auf dem Weg zur Nachhaltigkeit, Vorschlag eines Indikatoren-Sets zur Beurteilung von Bildung für Nachhaltige Entwicklung*. Schriftenreihe "Allgemeine Ökologie zur Diskussion gestellt"; 2011. Available online: http://www.ikaoe.unibe.ch/publikationen/PDF-Schriftenreihen/Schriftenreihe%2012%20%282011%29/BNE-Indikatoren_2011_AOe_Nr12.pdf (accessed on 27 March, 2018).
8. Michelsen, G.; Adomßent, M.; Bormann, I.; Burandt, S.; Fischbach, R. *Indikatoren der Bildung für nachhaltige Entwicklung, Ein Werkstattbericht*; 2011. Available online: http://www.bne-portal.de/sites/default/files/Indikatoren_2520der_2520BNE.File__0.pdf (accessed on 27 March, 2018).
9. Capelo, A.; Conceição Santos, M.; Pedrosa, M.A. Chapter 5: Education for Sustainable Development Indicators, Competences and Science Education. In *Contributions to the UN Decade of Education for Sustainable Development*; Goncalves, F.J., Pereira, R., Leal Filho, W., Eds.: Lang Peter GmbH Internationaler Verlag der Wissenschaften: Frankfurt, 2012; v. 33.
10. Tilbury, D.; Janousek, S.; Elias, D.; Bacha, J. *Asia-Pacific guidelines for the development of national ESD indicators*; 2007. Available online: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001552/155283e.pdf> (accessed on 6 January, 2017).
11. UNECE Expert group on Indicators for Education for Sustainable Development. *UNECE Strategy for Education for Sustainable Development, Guidance for reporting*. Prepared by the Chairperson of the Expert Group on Indicators for ESD; 2008. Available online: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/inf.meeting.docs/EGon-Ind/Guidance.for.reporting.final.e.pdf> (accessed on 26 June, 2018).
12. Rode, H. *Different indicators for different contexts?, Developing indicators for ESD in Germany*; 2006. Available online: <http://www.bath.ac.uk/cree/resources/esrcesd/rode.pdf> (accessed on 11 July, 2018).
13. Siemer, S.; Elmer, S.; Rammel, C. *Pilotstudie zu Indikatoren einer Bildung für nachhaltige Entwicklung*; 2006. Available online: http://afnk.de/wp-content/uploads/2012/10/Exkurse_2_Pilotstudie_Indikatoren.pdf (accessed on 5 January, 2017).
14. Tilbury, D.; Janousek, S. *Development of a National Approach to Monitoring, Assessment and Reporting on the Decade of Education for Sustainable Development, Stage 1: Identification of National Indicators*. Summarising Documented Experiences on the Development of ESD Indicators and Networking with Expert Groups on ESD Indicators; 2006. Available online: http://aries.mq.edu.au/projects/esdIndicators/files/ESDIndicators_Feb07.pdf (accessed on 4 May, 2018).
15. Capelo, A.; Santos, C.; Pedrosa, M.A. Education for sustainable development in East Timor. *Asian Ed and Dev Studies* **2014**, 3, 98–117, DOI: 10.1108/AEDS-03-2013-0021.
16. Haan, G.d. Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*; Bormann, I., Haan, G.d., Eds.: VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, Germany, 2008, pp. 23–42.
17. Lingard, B. The impact of research on education policy in an era of evidence-based policy. *Critical Studies in Education* **2013**, 54, 113–131, DOI: 10.1080/17508487.2013.781515.
18. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). *Evidence in Education, Linking research and policy*; 2007. Available online: <http://www.oecd.org/education/ceri/47435459.pdf> (accessed on 27 March, 2018).
19. Biesta, G. Good education in an age of measurement: On the need to reconnect with the question of purpose in education. *Educ Asses Eval Acc* **2009**, 21, 33–46, DOI: 10.1007/s11092-008-9064-9.
20. UN. *Final list of proposed Sustainable Development Goal indicators, Report of the Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators (E/CN.3/2016/2/Rev.1)*; 2016. Available online: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/11803Official-List-of-Proposed-SDG-Indicators.pdf> (accessed on 9 April, 2018).

21. The Federal Government of Germany. *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Neuauflage 2016*; 2016. Available online: https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2017-01-11-nachhaltigkeitsstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=20 (accessed on 27 March, 2018).
22. McKenzie, M.; Bieler, A.; McNeil, R. Education policy mobility: Reimagining sustainability in neoliberal times. *Environmental Education Research* **2015**, *21*, 319–337, DOI: 10.1080/13504622.2014.993934.
23. Pauw, J.; Gericke, N.; Olsson, D.; Berglund, T. The Effectiveness of Education for Sustainable Development. *Sustainability* **2015**, *7*, 15693–15717.
24. Oliver, K.; Lorenc, T.; Innvær, S. New directions in evidence-based policy research: a critical analysis of the literature. *Health Research Policy and Systems* **2014**, *12* (accessed on 27 March, 2018).
25. Smith, P.C.; Nutley, S.M.; Davies, H.T.O., Eds. *What works? Evidence based policy and practice in public services*, 1st ed; The Policy Press: Bristol, United Kingdom, 2000.
26. Nutley, S.M.; Davies, H.T.O.; Walter, I. Evidence Based Policy and Practice: Cross Sector Lessons From the United Kingdom. *Social Policy Journal of New Zealand* **2003**, 29–48. Available online: <https://www.msd.govt.nz/documents/about-msd-and-our-work/publications-resources/journals-and-magazines/social-policy-journal/spj20/20-pages29-48.pdf> (accessed on 9 April, 2018).
27. OECD, Ed. *Evidence in Education: Linking Research and Policy*; OECD Publishing: Paris, 2007.
28. Ioannidou, A. Educational Monitoring and Reporting as Governance Instruments for Evidence-Based Education Policy. In *International Educational Governance*, 1st ed; Amos, K.S., Ed.: Emerald Group Publishing: Bringley, United Kingdom, 2010, pp. 155–172.
29. McCool, S.F.; Stankey, G.H. Indicators of sustainability: Challenges and opportunities at the interface of science and policy. *Environmental management* **2004**, *33*, 294–305, DOI: 10.1007/s00267-003-0084-4.
30. Arima, A.; Konaré, A.O.; Lindberg, C.; Rockefeller, S. *Draft International Implementation Scheme, United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014*; 2004. Available online: <http://www.env-edu.gr/Documents/files/Basika%20Keimena/DESD.pdf> (accessed on 4 June, 2017).
31. Bormann, I. Criteria and indicators as negotiated knowledge and the challenge of transfer. *Educ Res Policy Prac* **2007**, *6*, 1–14.
32. Burford, G.; Tamás, P.; Harder, M. Can We Improve Indicator Design for Complex Sustainable Development Goals?: A Comparison of a Values-Based and Conventional Approach. *Sustainability* **2016**, *8*, 861, DOI: 10.3390/su8090861.
33. Meadows, D. *Indicators and Information Systems for Sustainable Development, A report to the Balaton Group*; 1998. Available online: <https://pdfs.semanticscholar.org/3372/06350e14a75581b88550fadfd0b39d144d87.pdf> (accessed on 12 June, 2017).
34. Singer-Brodowski, M.; Brock, A.; Etzkorn, N.; Otte, I. Monitoring of education for sustainable development in Germany – insights from early childhood education, school and higher education. *Environmental Education Research* **2018**, 1–16, DOI: 10.1080/13504622.2018.1440380.
35. UNECE. *Indicators for Education for Sustainable Development, Addendum - Draft format for reporting on implementation of the UNECE strategy for Education for Sustainable Development*. Reporting format; 2006. Available online: <https://www.unece.org/.../2006/ece/cep/ac.../ece.cep.ac.13.2006.5.add.1.e.doc>.
36. UNECE- Expert group on Indicators for ESD. *Extract of issues relevant to competences in ESD from the reporting format., Indicators/sub-indicators under issues for reporting 2 and 3*; 2008. Available online: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/inf.meeting.docs/EGonInd/8mtg/ExtractRFCompetencesEG_ESD_8_5.pdf (accessed on 3 June, 2017).
37. UNECE. *2014 National Implementation Reporting, Phase III: Format for reporting on the implementation of the UNECE Strategy for Education for Sustainable Development*; 2014. Available online: <http://www.unece.org/2014esdreporting.html> (accessed on 11 July, 2018).
38. UNECE. *Indicators for Education for Sustainable Development, Progress report on the work of the Expert Group*. ECE/CEP/AC.13/2006/5; 2007. Available online: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2006/ece/cep/ac.13/ece.cep.ac.13.2006.5.e.pdf> (accessed on 9 April, 2018).

39. Baethge, M.; Brunke, J.; Döbert, H.; Fest, M.; Freitag, H.-W.; Fitzsch, B.; Fuchs-Rechlin, K.; Kerst, Christian, Kühne Stefan. *Indikatorenentwicklung für den nationalen Bildungsbericht „Bildung in Deutschland“, Grundlagen, Ergebnisse, Perspektiven*; 2010. Available online: https://www.bmbf.de/pub/Bildungsforschung_Band_33.pdf (accessed on 12 January, 2017).
40. Nickel, J.; Müller, S. Indikatoren einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. In *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*; Bormann, I., Haan, G.d., Eds.: VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, Germany, 2008, pp. 233–251.
41. Bormann, I.; Michelsen, G. The Collaborative Production of Meaningful Measure(ment)s: Preliminary insights into a work in progress. *European Educational Research Journal* **2010**, *9*, 510–518.
42. Berger-Schmitt, R.; Noll, H.-H. *Conceptual Framework and Structure of a European System of Social Indicators, EU Reporting Working Paper No.*); 2000. Available online: http://www.gesis.org/fileadmin/upload/dienstleistung/daten/soz_indikatoren/eusi/paper9.pdf (accessed on 12 January, 2017).
43. Brock, A. 1. Indikatorenset zur Verankerung von BNE in den verschiedenen Bildungsbereichen. In *Wegmarken zur Transformation: Nationales Monitoring von Bildung für nachhaltige Entwicklung in Deutschland*; Brock, A., Haan, G.d., Etzkorn, N., Singer-Brodowski, M., Eds.: Verlag Barbara Budrich: Opladen, Berlin, Toronto, 2018.
44. DIPF. *Das weiterentwickelte Indikatorenkonzept der Bildungsberichterstattung*; 2007. Available online: <http://www.bildungsbericht.de/de/forschungsdesign/pdf-grundlagen/indikatorenkonzept.pdf> (accessed on 26 September, 2016).
45. Gehrlein, U. *Nachhaltigkeitsindikatoren zur Steuerung kommunaler Entwicklung*; VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, 2004.
46. Huckle, J. *A UK indicator of education for sustainable development, Report on consultative workshops*; 2006. Available online: <https://research-repository.st-andrews.ac.uk/bitstream/handle/10023/2263/sdc-2006-education-for-sd-indicators.pdf?sequence=2> (accessed on 12 June, 2017).
47. Huckle, J. Consulting the UK ESD community on an ESD indicator to recommend to Government: An insight into the micro-politics of ESD. *Environmental Education Research* **2009**, *15*, 1–15, DOI: 10.1080/13504620802578509.
48. Barrett, A.M.; Sørensen, T.B. *Indicators for All?, Monitoring Quality and Equity for a Broad and Bold Post-2015 Global Education Agenda*; 2015. Available online: <https://www.opensocietyfoundations.org/sites/default/files/barrett-indicators-for-all-20150520.pdf> (accessed on 27 June, 2018).
49. EU-Commission of the European Communities. *Progress towards the common objectives in education and training, Indicators and benchmarks*; 2004. Available online: http://www.nefmi.gov.hu/letolt/eu/progress_report_indicators.pdf (accessed on 28 June, 2018).
50. van Ackeren, I.; Hovestadt, G. *Indikatorisierung der Empfehlungen des Forum Bildung*; 2003. Available online: <http://d-nb.info/971373620/34> (accessed on 11 January, 2017).
51. Fritz-Gibbon, C.T.; Tymms, P. *Technical and Ethical Issues in Indicator Systems: Doing Things Right and Doing Wrong Things*; 2002. Available online: <http://epaa.asu.edu/ojs/article/viewFile/285/411> (accessed on 12 January, 2017).
52. Seybold, H. Bedingungen des Engagements von Lehrern für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In *Bildung für nachhaltige Entwicklung: Aktuelle Forschungsfelder und -ansätze*; Rieß, W., Apel, H., Eds.: VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, Germany, 2006, pp. 171–183.
53. Yoon, K.S.; Duncan, T.; Lee, S.W.-Y.; Scarloss, B.; Shapley, K.L. *Reviewing the evidence on how teacher professional development affects student achievement, (Issues & Answers Report, REL 2007–No. 033)*; 2007. Available online: https://ies.ed.gov/ncee/edlabs/regions/southwest/pdf/REL_2007033.pdf (accessed on 21 March, 2018).
54. Stoll, L.; Harris, A.; Handscomb, G. *Great professional development which leads to great pedagogy, Research and development network national themes: theme two*; 2012. Available online: <https://www.appa.asn.au/wp-content/uploads/2015/08/stoll-article2.pdf> (accessed on 21 March, 2018).
55. Lipowsky, F. Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. *Zeitschrift für Pädagogik* **2006**, 47–70. Available online: http://www.pedocs.de/volltexte/2013/7370/pdf/Lipowsky_Auf_den_Lehrer_kommt_es_an.pdf (accessed on 29 November, 2016).

56. Lipsky, M. *Street-level Bureaucracy: dilemmas of the individual in public services*; Russell Sage Foundation: New York, 1980.
57. Andersson, K.; Jagers, S.; Lindskog, A.; Martinsson, J. Learning for the Future?: Effects of Education for Sustainable Development (ESD) on Teacher Education Students. *Sustainability* **2013**, *5*, 5135–5152, DOI: 10.3390/su5125135.
58. Rieckmann, M.; Holz, V. Zum Status Quo der Lehrerbildung und -weiterbildung für nachhaltige Entwicklung in Deutschland. *Der pädagogische Blick- Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis in pädagogischen Berufen* **2017**, *25*, 4–18 (accessed on 8 May, 2017).
59. Hallitzky, M. Forschendes und selbstreflexives Lernen im Umgang mit Komplexität. In *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*; Bormann, I., Haan, G.d., Eds.: VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, Germany, 2008, pp. 159–178.
60. Franz, J.; Frieters, N. Kompetenzmodelle in Fortbildungen – pragmatische Wege. In *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*; Bormann, I., Haan, G.d., Eds.: VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, Germany, 2008, 75–87.
61. Lipowsky, F.; Razejak, D. Lehrerinnen und Lehrer als Lernen - Wann gilt der Rollentausch? - Merkmale und Wirkung wirksamer Lehrerfortbildungen. In *Reform der Lehrerbildung in Deutschland, Österreich und der Schweiz: Teil 1: Analysen, Perspektiven und Forschung*; Bosse, D., Criblez, L., Hascher, T., Eds.: Prolog-Verlag: Immenhausen, 2012; Volume 4, pp. 235–254.
62. Huber, S.G. Wirksamkeit von Fort- und Weiterbildung. In *Lehrprofessionalität: Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*; Zlatkin-Troitschanskaia, O., Ed.: Beltz: Weinheim u.a., 2009, pp. 451–463.
63. UNESCO. *UNESCO Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*; 2014. Available online: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002305/230514e.pdf> (accessed on 5 January, 2017).
64. Mayring, P. *Qualitative Content Analysis*; 2014. Available online: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173> (accessed on 6 January, 2017).
65. Rieß, W.; Mischo, C.; Reinholz, A.; Richter, K.; Dobler, C.; Seybold, H. *Evaluationsbericht „Bildung für nachhaltige Entwicklung an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg“*. Maßnahme Lfd. 15 im Aktionsplan Baden-Württemberg; 2008. Available online: https://www.researchgate.net/profile/Werner_Riess/publication/278619237_Evaluationsbericht_Bildung_fur_nachhaltige_Entwicklung_BNE_an_weiterfuehrenden_Schulen_in_Baden-Wuerttemberg_Massnahme_Lfd_15_im_Aktionsplan_Baden-Wuerttemberg/links/5583dab808ae89172b85fdbd/Evaluationsbericht-Bildung-fuer-nachhaltige-Entwicklung-BNE-an-weiterfuehrenden-Schulen-in-Baden-Wuerttemberg-Massnahme-Lfd-15-im-Aktionsplan-Baden-Wuerttemberg.pdf (accessed on 26 June, 2018).
66. Statistisches Bundesamt. *Bildung und Kultur: Allgemeinbildende Schulen, Schuljahr 2015/2016*; 2017. Available online: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Schulen/AllgemeinbildendeSchulen2110100167004.pdf?__blob=publicationFile (accessed on 31 May, 2017).
67. Razejak, D.; Küsting, J.; Lipowsky, F.; Fischer, E.; Dezhgahi, U.; Reichardt, A. Facetten der Lehrerfortbildungsmotivation – eine faktorenanalytische Betrachtung. *Journal for Educational Research Online (JERO)* **2014**, *6*, 139–159 (accessed on 27 September, 2017).
68. Lipowsky, F.; Rzejak, D. Lehrerinnen und Lehrer als Lerner - Wann gelingt der Rollentausch? Merkmale und Wirkungen wirksamer Lehrerfortbildungen. *Reform der Lehrerbildung* **2012**, *3*, DOI: 10.7788/figurationen.2004.5.2.7.
69. Beck, K.; Zlatkin-Troitschanskaia, O., Eds. *Lehrerprofessionalität: Was wir wissen und was wir wissen müssen*; Verl. Empirische Pädagogik: Landau in der Pfalz, 2010.
70. Oekes, J. What Educational Indicators? The Case for Assessing the School Context. *Educational Evaluation and Policy Analysis* **1989**, *11*, 181–199 (accessed on 12 January, 2017).
71. Mogensen, F.; Schnack, K. The action competence approach and the ‘new’ discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria. *Environmental Education Research* **2010**, *16*, 59–74, DOI: 10.1080/13504620903504032.

72. Reid, A.; Nikel, J.; Scott, W. *Indicators for Education for Sustainable Development: a report on perspectives, challenges and progress*; 2006. Available online: http://www.agf.org.uk/cms/upload/pdfs/CR/2006_CR1515_e_education_for_sustainable_development.pdf (accessed on 6 January, 2017).
73. Rode, H.; Michelsen, G. Levels of indicator development for education for sustainable development. *Environmental Education Research* **2008**, *14*, 19–33, DOI: 10.1080/13504620701843327.
74. Cebrián Bernat, G.; Junyent Pubill, M. Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: Un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros. *ensciencias* **2014**, *32*, DOI: 10.5565/rev/ensciencias.877.
75. Cebrián, G.; Junyent, M. Competencies in Education for Sustainable Development: Exploring the Student Teachers' Views. *Sustainability* **2015**, *7*, 2768–2786, DOI: 10.3390/su7032768.
76. Sleurs, W. *Competencies for ESD (Education for Sustainable Development) teachers., A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes.*; 2008. Available online: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/inf.meeting.docs/EGonInd/8mtg/CSCT%20Handbook_Extract.pdf (accessed on 27 March, 2018).
77. Wiek, A.; Withycombe, L.; Redman, C.L. Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustain Sci* **2011**, *6*, 203–218.
78. Shephard, K. Higher education for sustainability: Seeking affective learning outcomes. *Int J of Sus in Higher Ed* **2008**, *9*, 87–98, DOI: 10.1108/14676370810842201.
79. Hellberg-Rode, G.; Schrüfer, G. Which specific professional action competencies do teachers need in order to implement education for sustainable development in schools?: Findings of an exploratory study. 1-29 Seiten / Biologie Lehren und Lernen – Zeitschrift für Didaktik der Biologie, Bd. 20, Nr. 1 (2016) **2016**, DOI: 10.4119/UNIBI/zdb-v20-i1-330.
80. UNECE. *Lernen für die Zukunft, Kompetenzen für Bildung für Nachhaltige Entwicklung*; 2012. Available online: http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/Lernen%20f%C3%BCr%20die%20Zukunft_dt_3.pdf (accessed on 23 September, 2016).



© 2018 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Publikationstitel II: Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schule und Hochschule: Auf dem Weg zu empirisch überprüfbaren Kompetenzen

In: *GAIA* 27/3 (2018): 298 – 305

Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in Schule und Studium – auf dem Weg zu empirisch überprüfbaren Konstrukten

Learning Objectives in Education for Sustainable Development. On the Way to Empirically Verifiable Competencies

Eva-Maria Waltner^{1,*}, Werner Rieß¹ and Christoph Mischo²

¹ Department of Biology and Pedagogy of Biology, University of Education Freiburg, Kunzenweg 21, Freiburg 79117, Germany; riess@ph-freiburg.de;

² Department of Psychology, University of Education Freiburg, Kunzenweg 21, Freiburg 79117, Germany; mischo@ph-freiburg.de;

* Correspondence: eva-maria.waltner@ph-freiburg.de; Tel.: +49 (0)761 682-903;

Lead text: Wie gelangen wir zu empirisch überprüfbaren Zieldimensionen in der Bildung für nachhaltigen Entwicklung (BNE)? Mit einem Rahmenmodell, das fächerübergreifende und -spezifische Nachhaltigkeitskompetenzen in der schulischen und universitären BNE erfasst, möchten wir vor allem zur Messbarkeit von BNE-Zielen beitragen.

Abstract: The recommended learning objectives in Education for Sustainable Development (ESD) have, for the most part, not been operationalized until now. Furthermore, connections to results of empirical educational research are often lacking. However, this is necessary in order to evaluate the provisions of fostering ESD. Taking concepts of empirical educational research into account, we suggest a frame-model for the structuring of relevant competencies. This model distinguishes between a basic and an elaborated level of sustainability competencies. On each level, differentiations are made between cognitive, affective-motivational and behavioural aspects. In the context of German secondary school learning, the focus is on inter- and cross-disciplinary competencies and a basic level of more domain-specific competencies. In university contexts, a level of elaborated sustainability competencies including highly domain-specific as well as inter- and trans-disciplinary competencies are relevant. The proposed frame-model of competencies relevant in ESD will be helpful in the structuring of existing concepts and operationalizations, to connect these competencies to other existing research, and to identify domains where operationalization is still lacking.

Keywords: Education for Sustainable Development, learning objectives, sustainability competences, competence model

1. Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung im Kontext der Sustainable Development Goals

In der 2030 Sustainable Development Agenda findet sich die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) als zentrales Element. Ihr wird eine Schlüsselrolle auf dem Weg zur Erreichung der Ziele einer nachhaltigen Entwicklung zugeschrieben (siehe UNESCO 2018). Mit dem Begriff BNE bezeichnen wir die Gesamtheit aller Handlungen, durch die Menschen versuchen, die Kompetenzen von Lernenden dahingehend zu fördern, dass diese in die Lage versetzt werden, eine nachhaltige Entwicklung gestalten zu können. Diese Kompetenzen oder Kompetenzfacetten sind somit die Ziele einer BNE.

1.1. Welche Ziele werden für die BNE empfohlen?

Die vorgeschlagenen Ziele einer BNE können in zwei große Gruppen eingeteilt werden:

I. Sehr grundlegende und abstrakte Ziele, wie sie in offiziellen internationalen Vereinbarungen formuliert werden. Laut Agenda 21, Kapitel 36.3, gilt es, einen Einstellungswandel bei den Menschen herbeizuführen, damit sie in der Lage sind, ihre Anliegen in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung zu bewerten und anzugehen (UNCED 1992). Weitere Beispiele für diesen Bereich sind die Zielformulierungen für die Weltdekade BNE und das Weltaktionsprogramm BNE (UNESCO 2005, 2014).

II. Ziele, die zumeist von Pädagog(inn)en entwickelt wurden und oft einen höheren Grad an Differenzierung erreichen. Tabelle 1 (S. 300) zeigt eine kleine Auswahl an einflussreichen und exemplarischen Zielformulierungen aus dem deutschsprachigen Raum (De Haan 2008, Schreiber und Siege 2016) und solche, die verstärkt auf internationaler Ebene rezipiert wurden (Wiek et al. 2011, 2016, Rieckmann 2018). Diese Zielformulierungen beziehen sich auf wünschenswerte Kompetenzen oder Kompetenzfacetten von Bildungsteilnehmer(inne)n. Die Tabelle verdeutlicht exemplarisch die Mannigfaltigkeit bestehender Zielformulierungen auf der Ebene von Leit- und Teilzielen.

1.2. Zur Kritik vorliegender BNE-Zielformulierungen

An Bildungs- beziehungsweise Erziehungsziele sollten vor allem zwei Anforderungen gestellt werden (vergleiche beispielhaft Leutner und Klauer 2007, Mietzel 2003, Uhl 1996): 1. Die Zielformulierungen sollten mit übergeordneten und weithin akzeptierten Bildungszielen (wie Mündigkeit, Selbstbestimmung, Solidarität, Freiheit) vereinbar sein. 2. Die empfohlenen Ziele sollten so präzisiert sein, dass sie einer empirischen Prüfung zugänglich sind. Es sollten Messhandlungen – „Operationen“ – angegeben werden, die durchgeführt werden müssen, damit entschieden werden kann, in welchem Ausmaß die im Ziel formulierte Kompetenz oder Kompetenzfacette vorliegt. Falls keine Messhandlungen angegeben werden, sollten die Zielformulierungen zumindest so präzise sein, dass die Angabe von Messhandlungen prinzipiell möglich ist.

Eine Analyse vorliegender BNE-relevanter Zielformulierungen lässt zunächst folgendes Defizit deutlich werden: Zwar können die vorgestellten Ziele in normativer Hinsicht als gut begründet gelten, da die Autor(inn)en auf akzeptierte Formulierungen des Bildungsbegriffs oder internationale Vereinbarungen im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung rekurrierten. Die vorgeschlagenen Ziele sind jedoch überwiegend vage, nicht operationalisiert und selten empirisch fundiert (vergleiche Wiek et al. 2011). Selbst dann, wenn explizit das Ziel formuliert wird, Operationalisierungen für Schlüsselkompetenzen der BNE vorzunehmen (vergleiche Wiek et al. 2016), finden sich zwar Konkretisierungen von Kompetenzen in Form von Teilkompetenzen oder Kompetenzfacetten, jedoch keine Operationalisierungen im Sinn von konkreten Angaben, wie diese Merkmale zu messen wären. Mit Gräsel et al. (2012) gilt es

deshalb bis heute zu diagnostizieren, dass gegenwärtig in der BNE nur sehr wenige präzise Formulierungen von Kompetenzen vorliegen, die dann in Messmodelle und -instrumente übergeführt wurden oder werden könnten. Aus diesem Mangel ergibt sich zunächst eine unzureichende Anschlussfähigkeit an Befunde aus den empirischen Bildungswissenschaften (etwa Fachdidaktiken, Pädagogische Psychologie, Erziehungswissenschaft) und wichtigen Bezugsdisziplinen (zum Beispiel Umwelt- und Nachhaltigkeitswissenschaften). Gravierender sind aber folgende Defizite:

1. *Ohne Operationalisierungen und daraus resultierend nicht vorhandener Messinstrumente können Bedarfe an BNE und auch Effekte von BNE-bezogenen Maßnahmen nicht empirisch festgestellt werden (vergleiche Michelsen 2016, S. 54). Wie kann dieser Unzulänglichkeit begegnet werden? Ein Rückgriff auf bereits vorliegende und empirisch bewährte Messinstrumente angrenzender Disziplinen ermöglicht es, entweder bereits operationalisierte Kompetenzfacetten (zum Beispiel Umweltwissen) in den Zielkanon einer BNE zu übernehmen oder diese Operationalisierungen als Ausgangspunkt für die Entwicklung und Adaption von Messinstrumenten in der BNE zu nutzen.*
2. Die Vielzahl vorliegender Zielformulierungen mit (Teil-)Kompetenzen und unterschiedlichen Begrifflichkeiten ist schwer zu überschauen. Die Bezüge zwischen den postulierten (Teil-)Kompetenzen bleiben oft unklar, eine theoretische Klärung der Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen denselben unterbleibt (vergleiche Gräsel et al. 2012).

In diesem Artikel möchten wir ein Rahmenmodell entwickeln, das zur Überwindung dieser Defizite beitragen soll.

2. Präzisierung von BNE-relevanten Kompetenzen/Kompetenzfacetten im Rahmen einer übergeordneten Nachhaltigkeitskompetenz

Ausgehend vom Weinert'schen Kompetenzbegriff verstehen wir unter Nachhaltigkeitskompetenz (NK) die Gesamtheit der kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie damit verbundene motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften, um nachhaltigkeitsrelevante Probleme lösen und eine nachhaltige Entwicklung in privaten, sozialen und institutionellen Kontexten gestalten zu können (Weinert 2014) (zu Kompetenzen in der BNE vergleiche zum Beispiel Fischer und Barth 2014). Im Sinn dieses Kompetenzverständnisses soll eine Person also etwa über ein bestimmtes BNE-relevantes Wissen verfügen (kognitiver Aspekt), sie soll bestimmte Folgen oder Ziele menschlichen Handelns positiv (oder negativ) bewerten und somit motiviert sein, eine BNE-relevante Handlung zu zeigen (affektiv-motivationaler Aspekt), und sie soll auch in der Lage sein, entsprechende Handlungen tatsächlich auszuführen (verhaltens-bezogener Aspekt). Erst aus dem „Konzert“, das heißt dem wohlabgestimmten Zusammenspiel dieser einzelnen Kompetenzfacetten erwächst die Fähigkeit, eine nachhaltige Entwicklung fördern zu können.

Zwei Fragen stellen sich in diesem Zusammenhang: 1. Lassen sich aus der Vielzahl möglicher Teilkompetenzen⁸ und Kompetenzfacetten solche bestimmen, die bevorzugt im Rahmen einer schulischen oder universitären BNE gefördert werden sollten? 2. Wie können diese in eine zweckmäßige Ordnung gebracht, aufeinander bezogen und in einem Rahmenmodell gefasst werden?

⁸ Unter Teilkompetenzen verstehen wir im Vergleich zur Nachhaltigkeitskompetenz enger gefasste Kompetenzen zur Lösung von Teilen komplexer Nachhaltigkeitsprobleme. Diese Teilkompetenzen bestehen wiederum aus einem Bündel unterschiedlicher Bestandteile (Kompetenzfacetten).

3. Ein Rahmenmodell der basalen und elaborierten Nachhaltigkeitskompetenz

Zunächst gilt es, die Aufgabe und die Reichweite des Rahmenmodells zu bestimmen. Das Rahmenmodell soll auf einer übergeordneten Ebene (Metaebene) angesiedelt sein. Mit seiner Hilfe sollen vorliegende Kompetenzmodelle und -operationalisierungen verortet und aufeinander bezogen werden können. Dies erleichtert die theoretische Abgrenzung, aber auch die Verbindung zu „verwandten“ Modellen und Messinstrumenten. Außerdem soll das Rahmenmodell als Heuristik dienen, um Forschungslücken (zum Beispiel noch nicht vorliegende Operationalisierungen) zu identifizieren und diese etwa durch Adaption anderer Modelle und Instrumente zu schließen. Es unterscheidet zwischen kognitiven, affektiv-motivationalen und verhaltensbezogenen Zieldimensionen (ZD) und folgt damit einer in den Verhaltenswissenschaften bewährten Unterscheidung, die auch den Bezug zu allgemeinen Kompetenzdefinitionen leistet. Für viele Facetten der NK kann man auf schon vorliegende und empirisch überprüfte Operationalisierungen, wie Fragebogen-Batterien und Wissenstests, zurückgreifen. Für andere Facetten (vor allem für den hochschulischen Bereich, das heißt auf elaborierter Ebene) gilt es dagegen, entsprechende Messinstrumente zu entwickeln. Das Rahmenmodell selbst ist aufgrund der Komplexität nicht direkt empirisch überprüfbar, sollte aber durch die Verortung vorliegender Modelle und Befunde den Schritt zur Operationalisierung BNE-relevanter Kompetenzen erleichtern. Abbildung 1 veranschaulicht das Rahmenmodell mit den verschiedenen Teilfacetten der NK.

Das Modell beschreibt die NK auf zwei Niveaus, die als basale und elaborierte NK bezeichnet werden. Wir verstehen dabei unter „basaler Nachhaltigkeitskompetenz“ einen (nicht erschöpfend formulierten) Kanon an fundamentalen nachhaltigkeitsbedeutsamen Kompetenzfacetten. Hierzu gehören unter anderem die Kenntnis zentraler Begriffe und Konzepte einer nachhaltigen Entwicklung sowie nachhaltigkeitsförderlicher Strategien. Diese basale NK kann in einen fachübergreifenden und fachspezifischen Anteil aufgegliedert werden. Daneben erscheint es angebracht, einen zweiten offenen Kanon an relevanten Wissensbeständen und (Teil-) Kompetenzen zu formulieren, der insbesondere in Bereichen hoher Abstraktheit, Komplexität, Dynamik, Globalität, Vernetztheit sowie Unvorhersehbarkeit benötigt wird. Dieser Kanon sollte vor allem in der universitären Bildung gefördert werden und soll mit dem Begriff „elaborierte Nachhaltigkeitskompetenz“ bezeichnet werden. Es ist die Aufgabe der einzelnen Wissenschaften und Fächer, die aus ihrer Perspektive notwendigen Kompetenzfacetten etc. zu konkretisieren. Das Rahmenmodell differenziert also in seiner gegenwärtigen Form zwei Ebenen der schulischen BNE (Ebene 1 und 2) und eine Ebene (Ebene 3) als Ziel universitärer BNE-bezogener Ausbildung. Dabei bauen die höheren Ebenen auf den in den tiefer liegenden Ebenen geförderten Teilfacetten der NK auf und spiegeln eine Vertiefung oder Erweiterung derselben wider. Den Ebenen der NK werden allgemeinere, nachhaltigkeitsunspezifische Kompetenz(facett)en gegenübergestellt (siehe unten).

Wie nun können auf jeder der drei Nachhaltigkeitskompetenzebenen anzustrebende Facetten geordnet werden? Gängige Lernzieltaxonomien fokussieren stark auf den kognitiven Aspekt und unterscheiden verschiedene Formen des Wissens (zum Beispiel Anderson et al. 2000). Da es bei der BNE aber nicht um den Erwerb „trägen Wissens“ geht, sondern letztlich um Kompetenzen und auch Verhaltensweisen, müssen auch affektiv-motivationale Kompetenzfacetten und Verhaltensaspekte berücksichtigt werden, um das Wissen handelnd umsetzen zu können. Hier bietet es sich an, die Kompetenzfacetten der NK drei ZD zuzuordnen, nämlich der kognitiven, der affektiv-motivationalen und der verhaltensbezogenen ZD (vergleiche Hilgard 1980). Zudem erachten wir es als hilfreich, auf jeder Ebene Teilkompetenzen zu verorten, das heißt abgrenzbare eigenständige Kompetenzen zur Lösung von Teilaspekten komplexer Nachhaltigkeitsprobleme (beispielsweise Bewertungs- und Partizipationskompetenz), die erst im Zusammenspiel mit weiteren Kompetenzfacetten aus den drei genannten ZD eine erfolgreiche

Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung ermöglichen. Mit anderen Worten: Die im Rahmenmodell vorgeschlagenen Teilfacetten können zwar analytisch getrennt beschrieben werden, das Lösen komplexer nachhaltigkeitsrelevanter Probleme oder der konkrete Handlungsvollzug erfordert jedoch eine Zusammenwirkung („Orchestrierung“) dieser Facetten. Im Folgenden werden die Ebenen der basalen und elaborierten NK näher erläutert.

3.1. Ebene 1: Basale fächerübergreifende Nachhaltigkeitskompetenz

Zu den kognitiven Facetten (Abbildung 1, Feld 1a) zählen zum Beispiel die Kenntnis grundlegender Konzepte einer nachhaltigen Entwicklung oder der Sustainable Development Goals, der derzeitigen nachhaltigkeitsrelevanten (globalen und lokalen) Probleme, allgemeiner Nachhaltigkeitsstrategien (Effizienz-, Konsistenz-, Permanenz- und Suffizienzstrategie) oder der im Nachhaltigkeitsdiskurs verwendeten Basiswerte (intra- und intergenerationale Gerechtigkeit; zum Beispiel Pieper 2007, Rieß 2010)⁹

2. Für die angesprochenen kognitiven Facetten einer NK liegen bereits zahlreiche Operationalisierungen in Form von Messinstrumenten vor, die zumeist mit Batterien von Fragenbogenitems einzelne Facetten präzise erfassen, zum Beispiel Böhm et al. (2016), Mc -Beth et al. (2011), Pauw et al. (2015) und Roczen et al. (2014).

Zu den affektiv-motivationalen Facetten einer NK (Abbildung1, Feld 1b) gehören im Sinn der hot cognitions (Abelson 1963) alle affekt-, wert-, bedürfnis- und motivationsbezogenen Kompetenzfacetten, wie Wertvorstellungen (etwa persönliche Akzeptanz der intergenerationalen Gerechtigkeitsidee, Lebensstil), Verantwortungsattributionen oder Einstellungen (etwa in Fragen von Konsum oder Mobilität). Eine affektive Zielbindung beziehungsweise positiv bewertete Handlungsfolge ist der Kern jeder Motivation, ohne die eine Handlung nicht ausgeführt wird. Operationalisierungsansätze von Elementen dieser Einstellungs- und Wertedimension finden sich beispielsweise bei Michelsen et al. (2015) (Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer), Shepherd et al. (2009) (Sustainable Development Values-Skala), Bogner (2018) (2-MEV-Skala), Kaiser et al. (2018) (environmental attitude (EA)-Skala). Zu den verhaltensbezogenen Facetten einer NK (Abbildung 1, Feld 1c) gehören zum Beispiel nachhaltigkeitsförderliche Routinen, Gewohnheiten, Umwelthandeln, -verhalten, Naturschutzverhalten und verhaltensrelevante Aspekte von Lebensstilen. Im schulischen Kontext geht es zunächst einmal darum, die Fähigkeit zum Handeln zu fördern. Darüber hinaus kann es aber auch das Ziel sein, Schüler(innen) dabei zu unterstützen, das, was sie als richtig erkannt haben und was sie selbst tun wollen, in konkretes Verhalten überzuführen. Der Schritt von der Einsicht zur Tat ist alles andere als selbstverständlich. Es gilt deshalb, Schüler(innen) in die Lage zu versetzen, das als richtig Erkannte auch dann tun zu können, wenn konkurrierende Ziele (etwa Bequemlichkeit) vorliegen, die dem gewollten und deshalb übergeordneten Ziel den Weg zur Handlungsexekutive streitig machen. Angaben dazu, wie die Kompetenzfacetten dieser Dimension gemessen werden können, finden sich etwa bei BMUB und UBA (2017), Byrka et al. (2016), Rieß (2010), Roczen et al. (2014).

Als letzte Facette sind die Teilkompetenzen zu nennen, die als eigenständige kognitive Fähigkeiten zur Lösung von Teilaspekten nachhaltigkeitsrelevanter Probleme benötigt werden. Hierzugehören zum Beispiel die Systemkompetenz, als kognitive Fähigkeit zur Lösung von komplexen dynamischen Problemen mithilfe eines systemischen Ansatzes, oder die Bewertungskompetenz ,als kognitive Fähigkeit in nachhaltigkeitsrelevanten Kontexten begründet Entscheidungen zu treffen, aber auch bereits getroffene

⁹ Unter Basiswerten versteht man in der Philosophie solche Normen und Grundwerturteile, für die auf ein höchstes Gut verwiesen wird und zu dessen Verwirklichung alle aufgefordert werden (Pieper 2007).

Entscheidungen oder Entscheidungen anderer kritisch reflektieren zu können. Für beide Teilkompetenzen einer NK liegen inzwischen erste Kompetenzstrukturmodelle und Operationalisierungen vor (etwa Bräutigam 2014 für systemisches Denken oder Sakschewski et al. 2014 für Bewertungskompetenz). Für andere Elemente (etwa antizipative Kompetenz, strategische Kompetenz, Partizipationskompetenz) sind diese Aufgaben (Kompetenzmodellierung und Operationalisierung) noch zu leisten.

3.2. Ebene 2: Basale fächerspezifische Nachhaltigkeitskompetenz

Über der Ebene mit den Zieldispositionen der basalen fächerübergreifenden NK findet sich die basale fächerspezifische NK (Abbildung 1, Ebene 2), deren Zieldispositionen im schulischen Kontext meist im Unterricht einzelner Schulfächer oder Fächerverbunde angestrebt werden und für die in einigen Fachdidaktiken erste Konzeptualisierungen und Operationalisierungen auch in Form von Kompetenzstrukturmodellen vorliegen. Basierend auf den Erkenntnissen wissenschaftlicher Bezugsdisziplinen werden in den Schulfächern vor allem fachspezifisches Wissen und Fähigkeiten gefördert, die für eine Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung bedeutsam sind. Eine Aufzählung aller in den verschiedenen Fächern (Biologie, Geografie, Gemeinschaftskunde, Politik etc.) empfohlenen Teilfacetten einer NK würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Auch auf der Ebene der fächerspezifischen NK werden kognitive, affektiv-motivationale und verhaltensbezogene Aspekte unterschieden, wobei der Anteil der zur kognitiven (Abbildung 1, Feld 2a) ZD gehörenden Elemente wie Wissen und Kenntnisse zunimmt, während der Anteil der affektiven und verhaltensbezogenen Zieldispositionen eher abnimmt, da es in der fachspezifischen Bildung eher um den Erwerb zunehmend spezifischeren Wissens, weniger um einstellungs-, motivations- oder verhaltensbezogener Ziele geht. Wichtige fachspezifische Wissensselemente, die im Rahmen der Schulfächer gefördert werden, sind unter anderem die Grundkenntnis physikalischer und ökologischer sowie sozialer, kultureller, ökonomischer und politischer Systeme, historischer und räumlicher Kontexte bis hinzu Methoden der Erkenntnisgewinnung in Nachhaltigkeitskontexten. Im Hinblick auf die affektiv-motivationale (Abbildung 1, Feld 2b) und verhaltensbezogene (Abbildung 1, Feld 2c) ZD sollten die entsprechenden fächerübergreifenden formulierten Aspekte fächerspezifisch gefestigt und vertieft werden (siehe oben). Auch bei den Teilkompetenzen sieht die Ebene 2 eine Erweiterung und Vertiefung entsprechender fachübergreifender Teilkompetenzen in zunehmend spezifisch strukturierten Anforderungssituationen vor (Fanta et al. 2017, Hostenbach et al. 2011).

Der Mehrwert des Rahmenmodells für die Evaluation von BNE bezogenen Bildungsprozessen soll an dieser Stelle durch folgendes Beispiel verdeutlicht werden. Wenn Forscher(innen), im Auftrag eines Kultusministeriums, untersuchen sollen, welche Kompetenzen die Schüler(innen) im Rahmen der BNE bis zum Ende der neunten Klassenstufe erworben haben, könnte es sein, dass sie sich zunächst an den gängigen BNE-Zielformulierungen (Tabelle 1) orientieren. Dort werden ihnen jedoch keine bewährten Operationalisierungen vorgeschlagen. Es sind in diesen Konzepten größtenteils noch nicht einmal Hinweise auf solche zu finden. Dagegen kann eine Orientierung am Rahmenmodell bei der Suche nach schon vorliegenden und bewährten Operationalisierungen von ZD und Teilfacetten der basalen fächerübergreifenden NK hilfreich sein. Operationalisierungen finden sich in Form von Itemskalen in den weiter oben zitierten Quellen. Sie dienen nun als „Materiallager“ für die Adaption oder Konstruktion eines eigenen Messinstruments. Da in der Schule überwiegend Fachunterricht stattfindet, fragt sich die Forschergruppe, ob es auch schon Operationalisierungen für fachspezifische BNE-Kompetenzfacetten gibt. Auch hier kann das Rahmenmodell bei der Suche nach Operationalisierungen dienlich sein. Die Forschergruppe erkennt, dass für die Erfassung der kognitiven Kompetenzfacetten (Abbildung 1, Feld

2a) unter Rückgriff auf die Bildungs- und Lehrpläne eigene Items konstruiert werden müssen. So könnten etwa für den im Bildungsplan thematisierten Inhalt „Ökosystem Wald“ Wissensitems formuliert werden, die die Kenntnis von Ökosystemmerkmalen, Nahrungsketten, Stoffkreisläufen, Waldfunktionen, Formen der Waldnutzung usw. erfassen. Dem Rahmenmodell folgend sucht die Forschergruppe nach weiteren Facetten einer fächerspezifischen NK, die gleichermaßen vom Bildungsplan gefordert werden und für die im günstigsten Fall bereits Operationalisierungen vorliegen. Zur Erfassung des vom Bildungsplan geforderten Ziels „Fähigkeit zum systemischen Denken“ als einer Teilkompetenz der fächerspezifischen NK können die Forscher(innen) wieder auf vorhandene bewährte Instrumente (beispielsweise Bräutigam 2014, Fanta et al. 2017, Mehren et al. 2018) zurückgreifen. Sollen auch die Einstellungen der Schüler(innen) zum Wald und dessen Nutzung (affektiv-motivationale ZD) sowie Verhaltensbereitschaften (verhaltensbezogene ZD) erfasst werden, können die unter Ebene 1 vorgestellten Einstellungsskalen adaptiert werden.

Alle diese im Rahmenmodell gefassten Kompetenzfacetten sind nötig, um reale nachhaltigkeitsrelevante Probleme zu lösen. Eine erfolgreiche Lösung wäre ein Beleg für eine tatsächlich erworbene basale fächerspezifische NK. Man müsste also Schüler(inne)n in unserem Beispiel realitätsnahe Probleme im Zusammenhang mit der Waldnutzung vorlegen und prüfen, inwiefern sie in der Lage sind, sie zu lösen. Auch hierfür kann die fiktive Forschergruppe auf Vorarbeiten zurückgreifen, in denen exemplarische Aufgabenformate für die Messung von BNE-Kompetenzen entwickelt wurden, bei denen anspruchsvolle und möglichst authentische Nachhaltigkeitsprobleme den Ausgang bilden (zum Beispiel Hollweg et al. 2011, McBeth et al. 2011).

3.3. Ebene 3: Elaborierte Nachhaltigkeitskompetenz

Auf der höchsten Ebene des Rahmenmodells der NK siedeln wir, in Anlehnung an den curricularen Bildungsweg, die BNE-relevante Bildung an Hochschulen (higher education) an. Sie ist durch die wissenschaftlichen Disziplinen und ihre nachhaltigkeitsrelevanten Theorien, Methoden und Erkenntnisse bestimmt. Ein guter erster Überblick über Nachhaltigkeitswissenschaften findet sich in Heinrichs und Michelsen (2014). Die elaborierte NK enthält starke Anteile an disziplinär verorteten Kompetenzen, aber auch Anteile von ZD, die auf Befunden aus inter- und transdisziplinärer Forschung basieren und für die Lösung realer, komplexer, vernetzter, dynamischer, globaler und häufig intransparenter Probleme erforderlich sind. Exemplarisch seien hier für das größte Feld auf der Ebene der Hochschulbildung, also die kognitive ZD, genannt (Abbildung 1, Feld 3a): die Kenntnis von Theorien, Methoden, Modellen und Befunden aus den Natur- und Umweltwissenschaften (etwa über Stoffkreisläufe und nachhaltige Nutzung, Modellierungen der Klimaentwicklung und anthropogener Umwelteinflüsse oder Umweltanalytik), den Sozialwissenschaften (etwa über nachhaltige Raumentwicklung, Strategien öffentlicher Nachhaltigkeitssteuerung) sowie transdisziplinärer Forschung (etwa über Phasen und Prinzipien transdisziplinärer Forschung).

In Hinblick auf die affektive ZD können beispielhaft reife epistemische Überzeugungen genannt werden, die der Vorläufigkeit und Relativität empirischer Erkenntnis in wichtigen Bereichen der Nachhaltigkeit(-wissenschaften) Rechnung tragen (dazu zum Beispiel Kuhn 2005). Für bestimmte, universitär relevante Teilkompetenzen der NK sind beispielsweise Aspekte der Systemwissenschaften von Bedeutung, wie die Fähigkeit zur (computerbasierten) Erkundung und Modellierung von Systemen (Fanta et al. 2017). Daneben spielt aber etwa auch die Fähigkeit zur rationalen Argumentation in konfligierenden und fragilen nachhaltigkeitsrelevanten Anforderungssituationen eine zunehmend wichtige Bedeutung (Hefter et al. 2018). Darüber hinaus gilt es, bei Studierenden die Fähigkeit zu fördern,

in nachhaltigkeitsbezogenen Aussagen zwischen Theorie beziehungsweise Hypothese und Evidenz zu unterscheiden und die Evidenzbasierung einer Aussage zu beurteilen (Kuhn 2005).

Es ist zunächst einmal Aufgabe der jeweiligen Fachdisziplin, für ihren Bereich die anzustrebenden Kompetenzen oder Kompetenzfacetten zu formulieren und entsprechende Operationalisierungen vorzunehmen. Für die Bestimmung von notwendigen inter- und transdisziplinären Kompetenzen gilt es, interdisziplinäre Arbeitsgruppen zu schaffen, die zusätzlich Vorschläge zur Messung entwickeln sollten.

3.4. Nachhaltigkeitsunspezifische Kompetenz(facett)en.

Die in der BNE zu fördernden Facetten der NK gilt es von allgemeineren, nachhaltigkeitsunspezifischen Kompetenzen zu unterscheiden, auch wenn es durchaus eine Wechselbeziehung zwischen der BNE und diesen nachhaltigkeitsunspezifischen Kompetenzen gibt. Einerseits hängt der Effekt der BNE von solchen personenseitigen Voraussetzungen ab, andererseits fördert die schulische BNE („nebenbei“) auch die erläuterten nachhaltigkeitsunspezifischen Kompetenzen. Entsprechende personenseitige Merkmale sind seit Längerem in der Pädagogischen Psychologie gut untersucht (Helmke und Schrader 2010). Zur Gruppe der nachhaltigkeitsunspezifischen Kompetenzen mit deutlichen kognitiven Anteilen können etwa die Lesekompetenz, die fluide Intelligenz (zum Beispiel logisches Denken), die Problemlösekompetenz, die Fähigkeit zur Selbstregulation (beim eigenverantwortlichen Lernen) und epistemologische Überzeugungen gerechnet werden. Stärker affektiv-motivational geprägt sind etwa die moralische Urteilsfähigkeit, die Fähigkeit zum Belohnungsaufschub (delay of gratification; die Fähigkeit, auf eine kurzfristige Belohnung zugunsten einer späteren größeren Belohnung zu verzichten), die Selbstwirksamkeitserwartung (Erwartung, beabsichtigte Handlungen selbst auch durchführen zu können) und die Lernmotivation. Für argumentative Auseinandersetzungen – nicht nur in nachhaltigkeitsrelevanten Kontexten – sind Kompetenzen wie Perspektivenkoordination oder die Fähigkeit zum fairen Argumentieren (Mischo 2000) von Bedeutung. Die in der Regel empirisch bewährten Messinstrumente in diesem Bereich können ebenfalls zur Adaption oder Entwicklung nachhaltigkeitspezifischer Instrumente herangezogen werden.

4. Fazit

Zusammenfassend konnte bei der Konzeptionierung des Rahmenmodells Folgendes festgestellt werden: In gängigen BNE-Zielformulierungen werden überwiegend (Teil-) Kompetenzen oder Kompetenzfacetten genannt, für die bisher zumeist keine Operationalisierungen vorliegen. Damit verbunden lässt sich eine (gegenwärtig noch) mangelnde Anschlussfähigkeit dieser Konzepte an die empirische Bildungsforschung diagnostizieren. Aus diesen Gegebenheiten erwächst die Problematik, dass der Erfolg von BNE-Maßnahmen (etwa von Unterricht, Seminaren) nicht befriedigend empirisch erfasst werden kann, allenfalls durch „ad hoc“ konstruierte eigene Verfahren fragwürdiger Messqualität. Die Notwendigkeit, das Erreichen der pädagogischen Ziele zu messen, das heißt, beobachtete Indikatoren für die thematisierten (Teil-)Kompetenzen oder Kompetenzfacetten anzugeben, führt auch zwangsläufig auf der theoretischen Ebene zu einer größeren Klarheit und Präzisierung der jeweiligen Zielformulierung. Dabei wird häufig übersehen, dass es schon eine größere Zahl an bewährten Messinstrumenten zur Erfassung nachhaltigkeitsrelevanter Kompetenzfacetten und Teilkompetenzen gibt, die in wichtigen Bezugsdisziplinen der BNE (Umweltpsychologie, Fachdidaktiken) entwickelt wurden und von der BNE genutzt werden können. Das vorgestellte Rahmenmodell für NK könnte zur Explikation von Zielen einer BNE dienen. Für einige Kompetenzfacetten haben wir auf bewährte Erfassungsinstrumente

verwiesen. Wo keine Instrumente vorliegen, sollten statt einer weiteren Inflation allzu vager Zielformulierungen und Kompetenzen vermehrte Anstrengungen zur Formulierung präziser und anschlussfähiger Kompetenzfacetten und Teilkompetenzen geleistet und besondere Aufmerksamkeit auf deren Operationalisierung und Messung gelegt werden. Neben den spezifischen Nachhaltigkeitswissenschaften sind es viele Fächer und Disziplinen, in denen nachhaltigkeitsrelevantes Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen gefördert werden. Ob zumindest für die Nachhaltigkeitswissenschaften ein grundlegender gemeinsamer Zielkanon formuliert und operationalisiert werden kann, muss gegenwärtig wohl offenbleiben. Aus unserer Perspektive wäre es wünschenswert, dass sich Wissenschaftler(innen) aus den verschiedenen Nachhaltigkeitswissenschaften gemeinsam auf den Weg machen und darüber informieren, welchen Beitrag sie zur Förderung einer elaborierten NK erbringen und vor allem, wie sie diese evaluieren können. Aus einer Schnittmenge könnten die Konturen eines gemeinsamen Zielkanons sichtbar werden.

TABELLE 1: Synopse gängiger BNE-Zielformulierungen.

BNE-KONZEPTE	DE HAAN (2008)	SCHREIBER UND SIEGE (2016)	RIECKMANN (2018)	WIEK ET AL. (2011, 2016)
Leitziel	„Mit Gestaltungskompetenz wird die Fähigkeit bezeichnet, Wissen über nachhaltige Entwicklung anwenden und Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können [...] aus Gegenwartsanalysen und Zukunftsstudien Schlussfolgerungen über ökologische, ökonomische und soziale Entwicklungen [...] ziehen und darauf basierende Entscheidungen treffen, verstehen und individuell, gemeinschaftlich und politisch umsetzen zu können [...]“ (S. 31)	„Bildung im Lernbereich Globale Entwicklung soll Schülerinnen und Schülern eine Orientierung in der zunehmend globalisierten Weltermöglichen [...]. Unter dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung zielt sie [...] auf den Erwerb grundlegender Kompetenzen für eine entsprechende Gestaltung des persönlichen und beruflichen Lebens, gesellschaftliche Mitwirkung und globale Mitverantwortung.“ (S. 84)	„The emancipatory ESD [Education for Sustainable Development] approach aims to identify key competencies needed for learners to become sustainability citizens.“ (S.42)	„Sustainability education should enable students to analyze and solve sustainability problems, to anticipate and prepare for future sustainability challenges, as well as to create and seize opportunities for sustainability.“ (2011, S. 204).
Teilziele/ Teil-, Schlüsselkompetenzen	1. weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen	<i>im Kompetenzbereich Erkennen:</i> 1. Informationsbeschaffung und -verarbeitung (zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung)	1. systems thinking competency	1. systems-thinking competence
	2. vorausschauend denken und handeln	2. Erkennen von (soziokultureller und natürlicher) Vielfalt	2. anticipatory competency	2. anticipatory competence
	3. interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln	3. Analyse des globalen Wandels (mit Hilfe des Leitbilds der nachhaltigen Entwicklung)	3. normative competency	3. normative competence
	4. gemeinsam mit anderen planen und	4. Unterscheidung von Handlungsebenen	4. strategic competency	4. strategic competence

handeln können	(Erkennen ihrer jeweiligen Funktion für Entwicklungsprozesse)		
	<i>im Kompetenzbereich Bewerten:</i>		
5. an Entscheidungsprozessen partizipieren können	5. Perspektivenwechsel und Empathie	5. collaboration competency	5. interpersonal competence
6. andere motivieren können, aktiv zu werden	6. kritische Reflexion und Stellungnahme (zu Globalisierungs- und Entwicklungsfragen)	6. critical thinking competency	6. problem-solving competence (Wiek 2016)
7. die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können	7. Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen	7. self-awareness competency	
	<i>im Kompetenzbereich Handeln:</i>		
8. selbstständig planen und handeln können	8. Solidarität und Mitverantwortung (für Mensch und Umwelt)	8. integrated problem-solving competency	

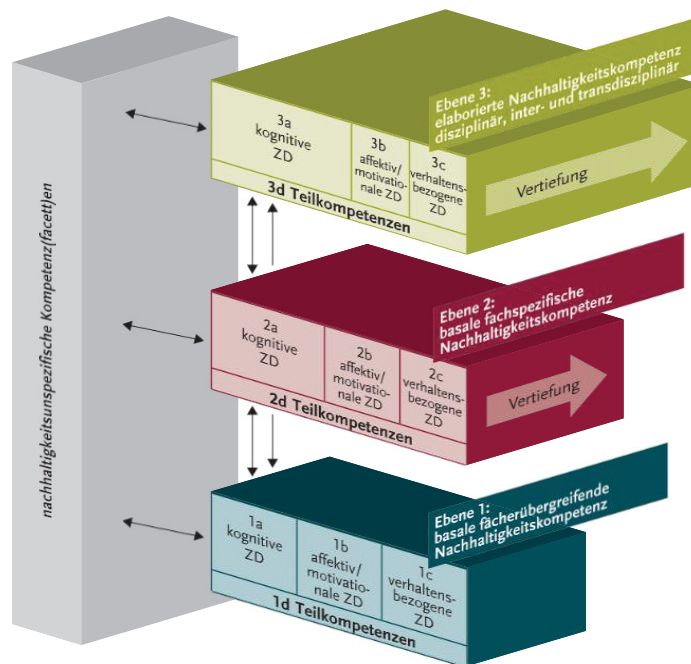


ABBILDUNG 1: Rahmenmodell für BNE-Ziele.

Das Rahmenmodell differenziert zwischen schulischer BNE (Ebene 1 und 2, aufgegliedert in *basale fächerübergreifende* und *fachspezifische Nachhaltigkeitskompetenz*) und universitäre BNE-bezogene Ausbildung (Ebene 3, *elaborierte Nachhaltigkeitskompetenz*). ZD = Zieldimension. Doppelpfeile bedeuten Wechselwirkungen.

Literatur

- Abelson, R. P. 1963. Computer simulation of „hot“ cognition. In: Computer simulation of personality. Herausgegeben von S. Tomkins, S. Messick. New York: Wiley. 277–298.
- Anderson, L., D. Krathwohl, P. Airasian. 2000. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives. 2. Auflage. Boston: Allyn & Bacon.
- BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit), UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.). 2017. Umweltbewusstsein in Deutschland 2016 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/umweltbewusstsein_deutschland_2016_bf.pdf (abgerufen 28.09.2018).
- Bogner, F. X. 2018. Environmental values (2-MEV) and appreciation of nature. Sustainability 10/2: 1–10.
- Böhm, M., S. Eggert, J. Barkmann, S. Bögeholz. 2016. Evaluating sustainable development solutions quantitatively: Competence modelling for GCE and ESD. Citizenship, Social and Economics Education 15/3: 190–211.
- Bräutigam, J. I. 2014. Systemisches Denken im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung: Konstruktion und Validierung eines Messinstruments zur Evaluation einer Unterrichtseinheit. Dissertation, Pädagogische Hochschule Freiburg.
- Byrka, K., F. G. Kaiser, J. Olko. 2016. Understanding the acceptance of nature-preservation related restrictions as the result of the compensatory effects of environmental attitude and behavioral costs. Environment and Behavior 49/5: 487–508.

- De Haan, G. 2008. Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*. Herausgegeben von I. Bormann, G. de Haan. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. 23–42.
- Fanta, D., J. Bräutigam, S. Greiff, W. Rieß. 2017. Entwicklung und Validierung eines Messinstrumentes zur Erfassung von systemischem Denken bei Lehramtsstudierenden in ökologischen Kontexten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 10/4: 183–202.
- Fischer, D., M. Barth. 2014. Key competencies for and beyond sustainable consumption: An educational contribution to the debate. *GAIA* 23/S1: 193–200.
- Gräsel, C., I. Bormann, K. Schütte, K. Trempler, R. Fischbach, R. Asseburg. 2012. Perspektiven der Forschung im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: *Bildung für nachhaltige Entwicklung: Beiträge der Bildungsforschung*. Herausgegeben von Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). *Bildung* 39. Bonn: BMBF. 7–25.
- Hefter, M., A. Renkl, W. Riess, S. Schmid, S. Fries, K. Berthold. 2018. Training interventions to foster skill and will of argumentative thinking. *Journal of Experimental Education* 86/3: 325–343.
- Werner Rieß, Christoph Mischo, Eva-Maria Waltner RESEARCH 305 *GAIA* 27/3 (2018): 298–305
- Heinrichs, H., G. Michelsen. 2014. *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Berlin: Springer Spektrum.
- Helmke, A., F.W. Schrader. 2010. Merkmale der Unterrichtsqualität: Potenzial, Reichweite und Grenzen. In: *Qualitätssicherung im Bildungswesen. Auftrag und Anspruch der bayerischen Qualitätsagentur*. Herausgegeben von B. Schaal, F. Huber. Münster: Waxmann. 69–108.
- Hilgard, E. 1980. The trilogy of mind: Cognition, affection, and conation. *Journal of History of Behavioral Sciences* 16: 107–117.
- Hollweg K. S., J. R. Taylor, R.W. Bybee, T. Marcinkowski, W. McBeth, P. Zoido. 2011. Developing a framework for assessing environmental literacy. Washington, D. C.: North American Association for Environmental Education.
- Hostenbach, J., H. E. Fischer, A. Kauertz, J. Mayer, E. Sumfleth, M. Walpuski. 2011. Modellierung von Bewertungskompetenz in den Naturwissenschaften zur Evaluation der Nationalen Bildungsstandards. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 17: 261–288.
- Kaiser, F. G., M. Merten, E. Wetzel. 2018. How do we know we are measuring environmental attitude?: Specific objectivity as the formal validation criterion for measures of latent attributes. *Journal of Environmental Psychology* 55: 139–146.
- Kuhn, D. 2005. *Education for thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Leutner, D., K. J. Klauer. 2007. *Lehren und Lernen: Einführung in die Instruktionspsychologie*. Weinheim: Beltz.
- McBeth, W., H. R. Hungerford, T. Marcinkowski, T. L. Volk, K. Cifranick. 2011. National environmental literacy assessment, phase two: Measuring the effectiveness of North American environmental education programs with respect to the parameters of environmental literacy. Final research report. https://www.noaa.gov/sites/default/files/atoms/files/NELA_Phase_Two_Report_020711.pdf (abgerufen 19.04.2018).
- Mehren, R., A. Rempfler, J. Buchholz, J. Hartig, E. M. Ulrich-Riedhammer. 2018. System competence modelling: Theoretical foundation and empirical validation of a model involving natural, social and human-environment systems. *Journal of Research in Science Teaching* 55/5: 685–711.

- Michelsen, G. 2016. Policy, politics and polity in higher education for sustainable development. In: Routledge handbook of higher education for sustainable development. Herausgegeben von M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann, I. Thomas. New York: Routledge. 40–55.
- Michelsen, G., H. Grunenberg, C. Mader, M. Barth. 2015. Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015: Nachhaltigkeit bewegt die jüngere Generation. Bad Homburg: VAS-Verlag.
- Mietzel, G. 2003. Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens. Göttingen: Hogrefe.
- Mischo, C. 2000. Reaktionen auf unfaire Argumente: kognitive, emotionale und konative Aspekte. Lengerich: Pabst.
- Pauw, J., N. Gericke, D. Olsson, T. Berglund. 2015. The effectiveness of education for sustainable development. *Sustainability* 7/12: 15693–15717.
- Pieper, A. 2007. Einführung in die Ethik. UTB 1637. 6., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Tübingen: Francke.
- Rieckmann, M. 2018. Learning to transform the world: Key competencies in ESD. In: Issues and trends in education for sustainable development. Herausgegeben von United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Paris: UNESCO. 39–59.
- Rieß, W. 2010. Bildung für nachhaltige Entwicklung: Theoretische Analysen und empirische Studien. Internationale Hochschulschriften 542. Münster: Waxmann.
- Roczen, N., F. G. Kaiser, F. X. Bogner, M. Wilson. 2014. A competence model for environmental education. *Environment and Behavior* 46/8: 972–992.
- Sakschewski, M., S. Eggert, S. Schneider, S. Bögeholz. 2014. Students' socioscientific reasoning and decision-making on energy-related issues: Development of a measurement instrument. *International Journal of Science Education* 36/14: 2291–2313.
- Schreiber, J.-R., H. Siege. 2016. Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Cornelsen.
- Shepherd, D. A., V. Kuskova, H. Patzelt. 2009. Measuring the values that underlie sustainable development: The development of a valid scale. *Journal of Economic Psychology* 30/2: 246–256.
- Uhl, S. 1996. Die Mittel der Moralerziehung und ihre Wirksamkeit. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- UNCED (United Nations Conference on Environment and Development). 1992. Agenda 21. www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf (abgerufen 24.07.2017).
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2005. The United Nations decade of education for sustainable development (2005–2014): International implementation scheme. Paris: UNESCO.
- UNESCO. 2014. Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms „Bildung für nachhaltige Entwicklung“. Bonn: Deutsche UNESCO-Kommission. UNESCO (Hrsg.). 2018. Issues and trends in education for sustainable development. Paris: UNESCO.
- Weinert, F. E. (Hrsg.). 2014. Leistungsmessungen in Schulen. 3. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Wiek, A. et al. 2016. Operationalising competencies in higher education for sustainable development. In: Routledge handbook of higher education for sustainable development. Herausgegeben von M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann, I. Thomas. New York: Routledge. 241–261.

Wiek, A., L. Withycombe, C. L. Redman. 2011. Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science* 6/2: 203–218. Eingegangen am 20. April 2018; überarbeitete Fassung angenommen am 19. September 2018.

Publikationstitel III: Development and Validation of an Instrument for Measuring Student Sustainability Competencies

In: *Sustainability* 2019, 11, 1717

Article

Development and Validation of an Instrument for Measuring Student Sustainability Competencies

Eva-Maria Waltner^{1,*}, Werner Rieß¹ and Christoph Mischo²

¹ Department of Biology and Pedagogy of Biology, University of Education Freiburg, Kunzenweg 21, Freiburg 79117, Germany; riess@ph-freiburg.de;

² Department of Psychology, University of Education Freiburg, Kunzenweg 21, Freiburg 79117, Germany; mischo@ph-freiburg.de;

* Correspondence: eva-maria.waltner@ph-freiburg.de; Tel.: +49 (0)761 682-903;

Received: 11 February 2019; Accepted: 19 March 2019; Published: 21 March 2019

Abstract: The importance of education, and ESD in particular, for achieving sustainable development is highlighted in the formulation of the Sustainable Development Goals (SDGs). Since the Brundtland Report (1987) and the Agenda 21 conference in Rio in 1992, many measures and programs have been launched. However, no widely accepted and validated assessment instruments are currently available to examine the output levels of ESD on the student side as a means to contribute to monitoring the effects of ESD initiatives. Furthermore, connections to the results of empirical educational research are often lacking. Indeed, operationalization is necessary in order to evaluate actions of fostering ESD. Taking concepts of empirical educational and other relevant research findings (for example, psychology for sustainability) into account, this study develops a reliable and valid approach to measuring sustainability competencies. In this paper, novel data of a first school assessment is presented. One thousand six hundred and twenty-two students (aged from 9 to 16) participated in the survey. The paper-pencil questionnaire covers general (socio-demographic) as well as cognitive, affective, behavioral, application- and curriculum-orientated aspects of sustainability competencies. The evidence for the validity and reliability of the instrument indicates that the presented assessment tool constitutes a suitable instrument by which to measure sustainability competencies in secondary schools. The gathered insights show a path towards the operationalization of sustainability competencies to clarify the needs and achievements of ESD implementation in schools.

Keywords: Education for Sustainable Development (ESD); operationalization; competency model; learning objectives; meta-model; sustainability competencies; education for sustainability; future education; global action program (GAP) on ESD; sustainable development goals; SDGs; implementation

1. Introduction

Education is considered a crucial element in the shift towards greater sustainability and a more sustainable world from a very early age [1,2]. Educational efforts for this purpose are generally summarized under the term Education for Sustainable Development (ESD). Most recently, ESD was placed at the center of the 2030 Sustainable Development Agenda and has been widely recognized as a key enabler of sustainable development and an integral element of quality education [3] (p. 4). The outstanding role of ESD for sustainable development is largely consensual. However, depending on the different understandings of the ESD concept [4–6], there is also criticism of the term itself [7,8]. In the framework of this article, it is unfortunately not possible to go into depth regarding the details and theory of these debates. To give an example, other transformative approaches or transformational concepts of education could be taken into account when dealing with ESD in a broader sense [5,9,10]. The current state of the debate can be seen as follows: Although sustainable development and ESD are widely accepted as theoretical concepts or goal dimensions, they remain without a universally agreed upon definition [11,12].

On a policy level, ESD-actions have been taken on international, national and local levels (e.g. under the UN Decade for Education for sustainable Development (2005–2014) or the Global Action Program on Education for Sustainable Development (2014–2019). However, the crucial question is whether all these measures and programs launched over the past 30 years were or are successful, or whether they have had the desired effect. Of course, it is not easy to define what is considered successful in education, nor how to measure success. Nevertheless, we should not shy away from approaching these important issues in the field of ESD through research if we want ESD to make a real contribution to the urgently needed changes in society. In particular, looking at the micro level and focusing on how to measure, for example, learning outcomes (see [13] p. 107) seem highly necessary and urgent. On this level, the effects of ESD on personal traits need to be assessed. By personal dispositions, we mean properties such as knowledge, skills, attitudes and values. However, before we look at the possibility of exploring the effects of ESD at the micro level, we first need to clarify what we mean by ESD and determine which central issues need to be considered.

In this article, the term ESD is used to describe the totality of all actions by which people seek to promote learners' sustainability competencies, i.e. enabling them to shape a sustainable development [14]. Educators in this context must tackle two outstanding tasks: First, they should determine the goals (for example learning objectives, competencies) of their pedagogical activity. Secondly, they have to decide how they want to achieve and realize these goals. The first task constitutes the prior step. Without knowing the goals, one cannot think wisely and productively about the means by which the goals can be reached.

One would think that more than 25 years after Rio de Janeiro, the goals and questions of how to approach these goals would already have been clarified. However, this is not the case. In the following, we will first draw attention to the findings that many of the objectives and competencies recommended in the field of ESD usually do not have the quality required for measurement. This condition impedes the effective development of ESD. For this reason, we have developed a framework model in which measurable goals of an ESD can be ordered and related to each other. Based on this model, we have developed and tested a measuring instrument for important ESD goals. The purpose of this article is to present a measurement instrument that could be used for analyzing student sustainability competencies with respect to the complex underlying structure of competencies and sustainability-related problems. This measuring instrument, and the first results of its testing, are the focus of this article.

2. Theoretical and conceptual context of the study

2.1. *The frame-model for sustainability competencies*

Regarding the goals or objectives recommended for ESD, two major sources were identified. Firstly, very basic and abstract goals formulated in official international agreements; a notable example is the Agenda 21. According to chapter 36.3, there is a need to change attitudes among people so that they are able to assess and address their concerns about sustainable development [1]. Further examples are the target settings for the World Decade of ESD and the World Action Program on ESD [15,16]. In addition, there are goal recommendations which were mostly developed by researchers from the educational field, and which often achieve a higher degree of differentiation (see for example [17–22]). An analysis of existing ESD (learning) goals has revealed a significant deficit in terms of the operationalization of the ESD output [14,18]. On the positive side, it could be stated that the recommended objectives can be considered normatively well-founded, because the authors referred to accepted international agreements in the context of sustainable development.

It can still be observed that there are currently very few precise formulations of objectives and competencies in ESD that are or could be translated into measurement models and tools. From this deficiency, the following problems arise: Without operationalization, and the resulting non-existent measuring instruments, the needs for ESD and effects of ESD-related interventions (for example lessons, seminars, projects) cannot be determined empirically (see [18,23,24], p.54).

How can this shortcoming be addressed? Recourse to existing and empirically proven measuring instruments of related disciplines (for example environmental psychology, psychology for sustainability, environmental sociology, science teaching, and empirical educational sciences) facilitates the integration of already operationalized facets of competencies (for example environmental knowledge, awareness, behavior) into the target setting for ESD. On the other hand, these operationalizations can also be used as a starting point for the development and adaptation of new tools to evaluate ESD actions.

Firstly, ESD (learning) goals need to be structured and related to each other. Taking concepts of empirical educational research into account, Riess et al. [14] suggested a frame-model for the structuring of the relevant competencies and subcompetencies of ESD (see Figure 1). Based on Weinert's concept of competency [25], we determine "sustainability competencies as the overarching goal of ESD. Sustainability competencies comprise the entirety of cognitive abilities and skills as well as related motivational, volitional and social readiness in order to solve sustainability-related problems and to shape sustainable development in private, social and institutional contexts" ([14], p. 299). This is largely consistent with the following understanding of sustainability competencies: "Sustainable development and social cohesion depend critically on the competencies of all of our population – with competencies understood to cover knowledge, skills, attitudes and values", defined by the OECD Education Ministers [26] and other literature on (E)SD competencies (see for example [27,28]). However, this definition does not cover the behavioral field appropriately. Lambrechts et al. state that "competencies for SD dealing with system orientation, future orientation, personal commitment, and action taking are virtually absent." [27]. Within the context of this study, to operationalize sustainability competencies, we conceptually state the three domains of the trilogy of cognitive, the affective motivational, and the behavioral aspects (see for example [29–31]). Additionally, the frame-model maintains the required openness that is needed in the field of sustainable development questions to guarantee the adaptivity of the relevant sustainability competencies for each specific context. This neutral concept of competency that comprises the international wide spread accepted threefold division [32–34] serves as the construct of conceptualization, and therewith, responds to the current criticism in the competency debate, i.e. the dominance of cognitive dispositions (see for example [35]).

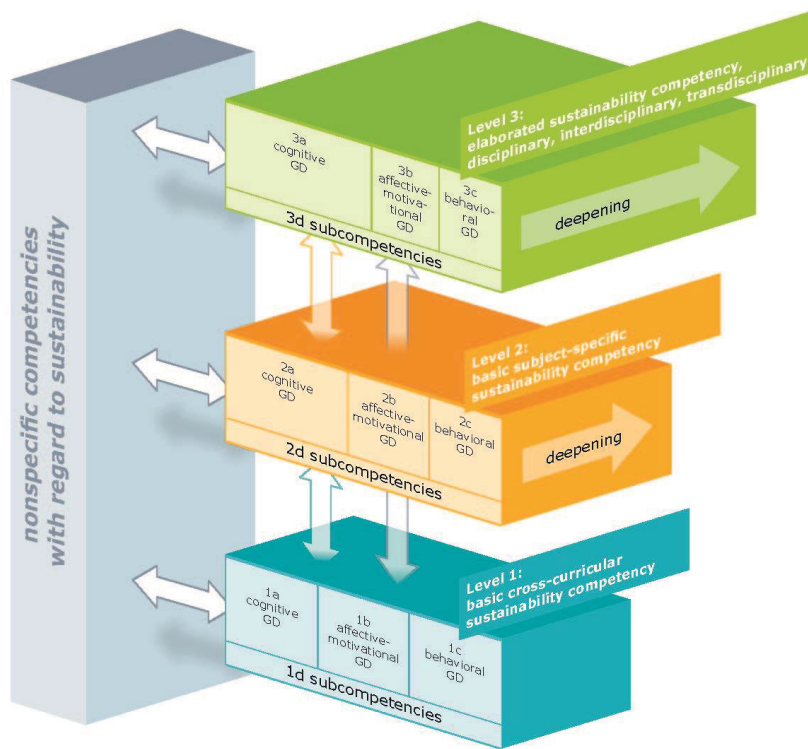


Figure 1. Frame-model for the structuring of relevant sustainability competencies with cognitive, affective-motivational, and behavioral goal dimensions (GD), and subcompetencies on each level. On the left, the interacting nonspecific competencies (with regard to sustainability). (We gratefully thank GAIA for the permission to use the figure published before in German, see [14] as a theoretical basis for the hereinafter presented novel results of the measurement instrument development).

The model additionally distinguishes between two basic (and an elaborated level of) sustainability competencies. In the context of school learning, the focus is on cross-curricular (cross-disciplinary) competencies (Level 1) and a basic level of more subject-specific competencies (Level 2). In university contexts, a level of elaborated sustainability competencies (Level 3), including highly domain-specific as well as inter- and transdisciplinary competencies, is relevant. However, in this paper, special attention is paid on levels 1 and 2, as they constitute the foci of interest for our researched domain, i.e. secondary schools. For further considerations concerning higher education and Level 3 of the frame-model, see for example [27,36,37].

At each level, a distinction is made between cognitive (a), affective-motivational (b), and behavioral (c) aspects, and additional subcompetencies (d). The cognitive goal dimension (Figure 1, section 1a, 2a, and 3a) ranges, for example, from the knowledge of fundamental concepts of sustainable development or the SDGs on Level 1, to basic knowledge of physical and ecological as well as social, cultural, economic, and political systems with connection to sustainability-related questions on Level 2, to knowledge of theories, methods, models, and findings from the natural and environmental sciences (for example modeling of global warming and anthropogenic environmental influences), the social sciences (for example on strategies of public sustainability management) and transdisciplinary research (for example on phases and principles of transdisciplinary research) and ethics (see for example [38–40]) of sustainable development on Level 3.

In the sense of hot cognitions [41], the affective-motivational facets of sustainability competencies (Figure 1, field 1b, 2b, 3b) include all affect-, need-, and motivation-related competency features. These include, among other things, values (such as personal acceptance of the intergenerational idea of justice or the personally favored lifestyle), attributions of responsibility or attitudes (for example in questions of consumption or mobility (on Level 1 and 2) and mature epistemological beliefs about the relativity and situational character of empirical knowledge in important areas of sustainability on Level 3). The underlying affective-motivational traits become progressively more conscious on the way from Level 1 to Level 3. An affective goal commitment or a positively assessed sequence of actions is the core of any motivation, without which an action will not be performed.

Regarding the facets of behavior (sections 1c, 2c, and 3c), they comprise introducing and practicing sustainable behavior or helping learners to translate what they assessed to be right into concrete action. This also requires, for example, the “overwriting” of harmful routines in dealing with natural resources with new sustainable action patterns.

The dimension of subcompetencies (sections 1d, 2d, and 3d) built the last facet of the competencies conglomerate. Subcompetencies are specific cognitive abilities to solve partial aspects of sustainability-relevant problems. These include, for example, system competency (or systems thinking), as, for example, the ability to solve complex dynamic problems with the help of a systemic approach, or the evaluation competency for ethical questions, as a cognitive ability to make well-founded decisions in sustainability-relevant contexts, but also to be able to critically reflect on decisions or decisions made by others (see for example [42–44]). Conceptually, there is a deepening of the sustainability-related competencies situated on Level 1 with the Levels 2 and 3, i.e. they become more specific and situationally complex.

The facets of sustainability competencies to be promoted in the ESD should be differentiated from the more general, non-sustainability-related competencies (see left side of Figure 1). Nevertheless, there is a correlation between ESD and these non-sustainability-related competencies. For many of these interacting nonspecific competencies, well developed empirical constructs exist from, for example, educational psychology. A few, by no means exhaustive, examples for sustainability-unspecific skills will be given in the following. In this field, reading literacy, fluid intelligence (for example logical thinking/reasoning), general epistemological beliefs, crystallized intelligence (general knowledge), declarative meta-memory (learning-relevant characteristics, problem solving capabilities, self-regulation and self-regulated learning strategies) can be situated. In order to initiate and sustain a learning process, there must be a corresponding motivation which then also affects the cognitive processing of the content, the epistemological beliefs, moral sagacity, (for example [38,45–47]) and the self-efficacy expectation (expectation to perform intentional actions, for example [48]). These are competencies that are needed for learning in general, as well as for effective and just social interactions. On the one hand, these person-related prerequisites foster the development of sustainability competencies; on the other, the latter foster the former. In education psychology, the person-related requirements for learning have been investigated for decades. More affective-motivational prerequisites are, for example, moral reasoning, delay of gratification [49] (the ability to resign a smaller prompt gratification in order to receive a larger gratification later), self-efficacy expectations and learning motivation [50] (implementing actions leading to a positively valued goal often requires volitional self-regulation and self-control skills [51]).

Especially for advanced learners, the acquisition of sophisticated epistemological beliefs (beliefs about the applicability, changeability, and usefulness of scientific knowledge, or the assessment of sources and scientific statements [52], are of great importance.

Regarding social interactions in general, perspective coordination and fair argumentation skills [53], as well as moral reasoning abilities [40], are needed. For all these competencies, appropriate assessment instruments exist. These instruments are empirically approved and validated, and therefore, can also be adapted for the development of sustainability specific instruments.

2.2. *Approaches for measuring sustainability competencies*

Research offers many possibilities for mapping the goal dimensions of ESD. However, as stated above, there is still a significant need for developing adequate measurement instruments for the various levels of sustainability competencies. Especially for Levels 2 and 3 (see Figure 1), only a few operationalizations exist. In order to be able to estimate ESD effects on the output level, adequate tools and tasks to display, for example, the subject-specific effects of ESD in schools, are still required. At the same time, operationalization attempts and different forms of measuring instruments are already available when other research disciplines and pioneer research projects are taken into account. Some operationalization approaches in the field of ESD exist for specific regions, applying mainly qualitative methods (for example [13]). In the following, some examples where subdimensions of sustainability competencies have already been well operationalized will be listed without making any claim to comprehensiveness. The aim of this section is to give some existing examples and to show how these can be categorized using the frame-model of sustainability competencies with cognitive, affective-motivational, and behavior-related competencies and subcompetencies on each level.

With regard to the cognitive facets of sustainability competencies, precisely described and researched instruments already exist for some of the specific areas of sustainability (see for example [54–58], and for the more subject-specific tasks [55,58,59]). For other areas, operationalizations have yet to be developed. To capture the cognitive facets of basal subject-specific sustainability competencies (Figure 1, field 2a), it is important to look into teaching plans and curricula and to consider them in the construction of new items.

For the second, the affective motivational domain of sustainability competencies (see Figure 1, field b), several operationalization approaches of elements of the attitude and value dimension can be found, for example in the Greenpeace Sustainability Barometer [60,61], the Sustainable Development Values-Scale [62], the 2-MEV scale (or also the Preservation and Utilization-Scale) [63–66]. Items from earlier measurement tools emerging from environmental science or environmental psychology may be helpful in the search, especially for the environmental dimension of SC, for example Kaiser et al.'s scale for Environmental Attitude or Connectedness to Nature [57,67,68] or on environmental values, beliefs, and concerns, or environmental literacy [69–71]; see also the revised New Ecological Paradigm (NEP) Scale [72].

The third scope, the behavioral dimension of sustainability competencies (Figure 1, field c), includes, for example, sustainable practices, habits, environmental activities, behavior, conservation behaviors, and behavioral aspects of lifestyles. In a societal context, it is first and foremost about promoting the ability to act. This is exemplified in the work undertaken mainly by researchers from environmental psychology [73–77], for example, the General Ecological Behavior (GEB)-scale [67,68].

To capture the subcompetencies "system competency" and "evaluation competency" (for ethical questions researchers), evaluating and developing SD solutions can also revert to existing, proven tools (for example [43,44,54,78–85]). All these facets shown in the frame model are needed to solve real sustainability-relevant problems.

A approach combining capturing sustainability consciousness with the components sustainability knowings, attitudes, and behavior in the three dimensions of sustainable development (environmental, economic, and social) was presented by a research team from Karlstad University in Sweden [29,56]. Additionally, an important theoretical background for the test construction in the framework of our study, as well as for hypothesis formulation, were studies emerging mainly from environmental psychology that dealt with the interconnections and influence patterns of environmental knowledge, environmental attitudes, and environmental behaviors (see for example [57,64–76,86–90]). Note that these terminologies are used for the broader concepts interconnected to these fields, and that a transfer from the mainly environmental perspective and origin of this research domains can be made, and was made, towards sustainability and ESD in the framework of our and for future/other projects.

For the development of our item pool, the above-mentioned existing research and theories [64–76,86–90] and other conceptual aids such as the *Guiding Questions for Developing an Environmental Literacy Assessment Framework* [59] were consulted. Thus far, in this project we used pre-existing items from the aforementioned instruments for the questionnaire parts capturing mostly Level 1 aspects. For Level 2, on the other hand, it was necessary to develop specific items in line with the valid curriculum and suitable for the sample to be examined (in our case, German students in the state of Baden-Wuerttemberg in the age range from 9 to 16). Linking the concepts and findings of empirical educational research and other relevant fields (e.g. implementation theory, environmental psychology) to ESD, the interdisciplinary research group of the University of Education Freiburg is conducting a quantitative study in order to evaluate the development of sustainability competencies through school assessments at the beginning and the end of the school year 2018/2019. Our specific research questions for this article were therefore:

Research Question 1: What is the present state of (lower secondary) student sustainability competencies in Germany (Baden-Wuerttemberg) after the implementation of ESD as a new guiding principle?

Research Question 2: What kinds of subscales can be developed and used to capture sustainability competencies?

In order to answer these questions, we resorted, as described above, to existing measuring instruments for the assessment of sustainably significant knowledge, attitudes, behavioral readiness, and sub-competencies to solve partial problems of sustainable development. Finally, items on such facets of sustainability competencies for which we could not find any operationalization in the literature were newly formulated. In the following section, the procedure of the construction of the test and novel data of the results from the first assessment period will be reported. In so doing, we will also investigate whether the test adequately meets important quality criteria of a quantitative measuring instrument. In the discussion of the results, we want to explore the opportunities and limits for the further development of ESD, arising from the use of appropriate assessment instruments.

3. Method for the development and validation of the instrument for measuring student sustainability competencies

3.1. Development of the instrument and pilot study I

As described above, an extensive literature study of existing operationalization attempts and measurement instruments preceded the conception of the current instrument for capturing the sustainability competencies of students in secondary schools. Additionally, we conducted a detailed analysis of the new educational plan (implemented in 2016) for Baden-Wuerttemberg and studied the references that were made to ESD in each of the school subjects. Proceeding the development of a new instrument for

measuring subject-specific sustainability competencies (see Figure 1, field 2a), teaching plans and curricula were studied, as were school experts, i.e. teachers and students were considered in the construction of a new instrument for measuring sustainability competencies. The initially compiled questionnaire was given to groups of experts consisting of teachers, university professors and pupils with and without specific ESD background and from different areas of specialization (language, biology, psychology). The experts assessed the different items and questionnaire parts on, for example, their relevance, language use, and age appropriateness. After this expert feedback, the instrument was pre-tested in small groups in three different types of school. Mixed student cohorts from ten different classes covered the full age range from 5th to 8th class (aged 9 to 16). During this first pre-test phase, in small groups, the research group held individual interviews and group discussions with the “thinking aloud” method to make sure that right answers occurred from understanding of the task (and not from guessing). The instrument was subsequently revised based on the feedback from the students.

3.2. Pilot studies II and III

After these first preliminary tests in small groups, the whole questionnaire underwent standardized testing twice (in February and July 2018) in a larger pilot study with two different school types and 16 classes for scale refinement purposes. The first pilot study ($N_{t1} = 433$) aimed to prove the discriminatory power and reliability of the scales. In order to optimize item batteries for the different subscales, we analyzed ceiling effects, distractor frequencies (wrong response possibilities) and item difficulty for the cognitive items. Affective, behavioral, and intentional items were adapted due to discriminatory power, and the students’ feedback on problematic or unknown terms. (The participants of the pilot studies had the possibility to list the questions and words they did not understand after having answered the questionnaire.) The second assessment of the pilot study took place within the same 16 classes ($N_{t2} = 412$). Again, descriptive and reliability analyses were conducted and the instrument was slightly modified according to the final choice of items causing difficulties and with the aim to further shorten the questionnaire. The spokespersons from the Ministry of Education, Youth and Sports Baden-Wuerttemberg, the Ministry of the Environment, Climate Protection and the Energy Sector Baden-Wuerttemberg and the Foundation for Environmental Protection (*Stiftung Naturschutzfonds*) approved the final version of the questionnaire.

3.3. Dimensions of the paper-pencil questionnaire for students

The final questionnaire consisted of 6 main sections: (1) socio-demographic items; (2) subject-specific and basic cross-curricular sustainability knowledge; (3) affective-motivational beliefs towards sustainability; (4) self-reported sustainability behavioral intentions; and (5) subject- and age-specific “sustainability knowledge applied” composed of single choice-items with different response formats and (6) dilemma items. 61 variables were used to capture the relevant aspects in lower secondary classes (in Germany class 5–6, age 9–14) and 69 variables in the higher classes (in Germany class 7–8, age 11–16). Please note that the age overlap is mainly due to different school forms and other school specificities. To guarantee the anonymity in the survey, an ID was given to the students, as there will be second assessment ($t2$), and the results will be assigned to each individual in order to display learning progress or changes by the end of the school year 2018/2019. The question of whether the students had already heard about sustainability (and its four response options: 1) *No.* 2) *Yes, but I could not define it.* 3) *Yes, but I would have to think a bit before I could define it.* 4) *Yes, I know the term and I could explain it to others.*) preceded the other scales for operationalization of ESD competencies. This question was integrated in

the socio-demographic part (1). Table 1 displays sample items and subjects of the different dimensions of the questionnaire.

The first sustainability-specific competency dimension, sustainability related knowledge (2), was operationalized by a mixture of basic cross-curricular and subject-specific items. Cross-curricular items consisted of general understanding of the term sustainability. The subject-specific sustainability knowledge was adapted according to the specific educational plans for the different classes (5-8). The final questionnaire contained 18 single-choice items to capture the knowledge dimension of sustainability. To reduce guessing probability (instead of using a *true/false*-format, for each knowledge-item three distractors were formulated, see Table 1).

The two dimensions, (3) affective-motivational beliefs towards sustainability and (4) self-reported sustainability-related behavior, were measured using a four-point Likert-type scale: (1 = *strongly disagree*, 2 = *disagree*, 3 = *agree*, 4 = *strongly agree*). An uneven scale was avoided, as indecisive persons tend to choose a middle point. To polarize more clearly, it was preferable to select an even-number of Likert-scale options, since a neutral or a middle value is often vague to interpret (see [91–94]).

Table 1. Samples for each dimension of the questionnaire.

	Questionnaire dimension	Sample	Item type
1.	Socio-demographic	<i>Age, gender, chosen subject specification</i>	Mixed
2.	Basic cross-curricular and subject-specific sustainability related knowledge	<p><i>If someone wants to live sustainably, she/he/* should ...</i></p> <p><i>Please mark only one response option (the most appropriate).</i></p> <p><input type="checkbox"/>... <i>always donate money for aid and conservation projects in poorer countries.</i></p> <p><input type="checkbox"/>... <i>if possible, eat local farming products, invest money profitably and fight for worldwide peace.</i></p> <p><input type="checkbox"/>... <i>eat as vegan as much as possible to protect local animal species, to create a fairer life for animals and humans.</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>... <i>respect nature, advocate for justice, and make sure everyone has enough to live on.</i></p>	Single-choice items with four response options (one right answer, three distractors) ¹
3.	Affective-motivational beliefs towards sustainability	<i>When I hear of cars that consume a lot of fuel, I get angry.</i>	Ordinal scale (4-point Likert, from <i>Strongly disagree</i> to <i>Strongly agree</i>)
4.	Self-reported sustainability-related behavior intentions	<i>When I buy chocolate with my pocket money, I buy organic or fair-trade chocolate.</i>	Ordinal scale (4-point Likert, from <i>Strongly disagree</i> to <i>Strongly agree</i>)
5.	Intentional subject-specific sustainability knowledge applied	<i>recycling, smart phone production/use, decline in insect numbers</i>	Single-choice items with different response formats

<i>class 5-6 (age group 9-14)</i>		(true/false –fast response items)
<i>class 7-8 (age group 11-16)</i>	<i>sustainable products labels/consumption, organic agriculture, renewable energy</i>	
6. Dilemma situations	<p><i>Imagine the following situation: You are the boss of a big company and you can make all decisions for this company. Your company has earned a lot of money this year. You decide:</i></p> <p><i>(Please mark only one response option.)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>I install a new solar system and an electric power charging station for my employees' e-cars.</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>I build a new sports area so that my staff will feel well and stay healthy.</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>I hire a consultant who helps me with future decisions to make the production more environmentally friendly and improve the working conditions for the employees, and I implement this program.</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>I pay myself a big salary so I have money to go on holidays with my family.</i></p>	Single-choice items with four response options on an ordinal ranking ²

¹ Correct answer is marked; ² The answer with the highest score covers three sustainability dimensions and is marked.

Several items from the original questionnaire were excluded during the process of scale refinement because of low discriminatory power and other psychometrical and conceptual considerations. The subject- and age-specific *intentional sustainability knowledge applied* -dimension was measured by different items in the styles of the Program for International Student Assessment (PISA). This part of the questionnaire consisted of different cognitive-evaluative item formats.

The sample subjects listed under 5. (see Table 1) are aligned with the educational plans for students in the according grades/age groups (across different school forms in Baden-Wuerttemberg). The last dimension, 6. in Table 1, compromises the readiness to act in hypothetical dilemma situations. We constructed four dilemma situation items with an ordinal ranking idea (0 = no sustainability dimensions, 1 = one sustainability dimension, 2 = two sustainability dimensions, 3 = three sustainability dimensions). Three of these four items were used for the scale IV, as shown and explained later in section 4.1. *Descriptive statistics and reliabilities of the scales to measure sustainability competency*. In the following section, when presenting the scales for each subdimension, we will give a detailed description of the quality criteria of the instrument for measuring student sustainability competencies.

4. Results

4.1. Descriptive statistics and reliabilities of the scales to measure sustainability competency

Having passed the two pilot phases, the test was administered to 78 school classes in a whole class assessment procedure in ten different secondary schools in Baden-Wuerttemberg. The different school

forms were chosen depending on the frequencies of the school forms represented in Baden-Wuerttemberg, and randomly selected from a list containing all schools accredited by the state. Overall, 1622 students mainly aged from 10 to 15, (min= 9, max= 16, mean= 11.73, $SD= 1.26$) responded to the paper-pencil questionnaires that were distributed by the research team at the start of school year 2018/2019. The sample consisted of $n=796$ (49.6 percent) female and $n=777$ (48.4 percent) male and $n=32$ (two percent) “no gender indication” participants, with the rest consisting of absentees.

Testing time was 90 minutes with a short break after about half the time. Following the state’s educational research and data guidelines, parental and the school principals’ consent were obtained prior to the assessment. Participation was voluntary, i.e. students did not get any credit or monetary reward. Participants were assured of full confidentiality and anonymity.

The various subdimensions of sustainability competencies will be given in the following. For the first subdimension, sustainability knowledge, we can make a conceptual division of the more general or basic sustainability knowledge (situated on Level 1) and the subject- and age-specific items (situated on Level 2, see Figure 1). However, at this early stage of the operationalization attempts, psychometrically we propose one scale for the cognitive sustainability dimension. In the following, we will therefore call this subscale consisting of altogether 16 cognitive items (I) *sustainability related knowledge*. As this first part of the test constitutes a knowledge test, missing answers in this part of the questionnaire were treated as wrong answers.

For reliability analysis, Cronbach’s α , which is the most common measure of scale reliability [95], was calculated to assess the internal consistency of the subscales. The results can be seen in the following Table 2. Henceforth, the term “self-reported” will not be repeated in the designation of the scales and the following tables. We assume that the fact that we deal with self-reported aspects of sustainability has become clear by the detailed description of our measurement procedure.

Table 2. Reliabilities (Cronbach’s α) for sustainability competency scales.

Scale	Number of items	Cronbach's α
	5	
I. Sustainability related knowledge	6	.70
class 5 - 6 (age group 9-14)	5	
class 7-8 (age group 11-16)		
II. Affective-motivational beliefs towards sustainability	16	.84
III. Sustainability behavioral intentions	13	.71
	4	
IV. Intentional sustainability knowledge applied	3	.67
class 5 - 6 (age group 9-14)		
	4	
IV. Intentional sustainability knowledge applied	3	.55
class 7-8 (age group 11-16)		

The four subscales consisted of seven to 16 items. The psychometric criteria of reliability measured were satisfying for the first three scales (I. *Sustainability related knowledge*, II. *Affective-motivational beliefs towards sustainability*, III. *Sustainability-related behavior*), with Cronbach’s $\alpha \geq .70$. However, note that the use of generally accepted value is shortsighted in a way and should be treated with caution, because complex constructs of meaningful content coverage might have a lower alpha value [95,96]. As Schmitt

points out “[w]hen a measure has other desirable properties, such as meaningful content coverage of some domain [...] this low reliability may not be a major impediment to its use.” [96]. This is the case for the scale *Intentional sustainability knowledge applied* (IV). Similar to Scale I, conceptually a division can be made between the sub dimensions IV a) that are subject-specific and those of IV b) that are general intentional (non-subject-specific) “dilemma-items”. However, psychometrically, in the framework of this project, we propose a scale IV *Intentional sustainability knowledge applied* that compromises the two subject-specific and non-specific aspects into one scale. However, these questionnaire parts for construction of scale IV varied along the classes 5–6 and 7–8. For this reason, two combined scales were formed for each age group: 1) classes 5–6 and 2) classes 7–8. This scale for each of the two groups consisted of four subject-specific and three dilemma items. Cronbach’s α for this subcompetencies domain ranged between .55 (for class 7–8) and .67 (for class 5–6). As stated above, low reliability may not be a major impediment to the use of scales when dealing with complex and new operationalization constructs. Nevertheless, the shortcomings concerning this fourth scale will be discussed in detail in section five.

To sum at this stage of the project, 52 items were distilled to analyze the development of sustainability competencies: 16 items for *Sustainability related knowledge* (I), 16 items for *Affective-motivational beliefs towards sustainability* (II), 13 items for *Sustainability-related behavior* (III), and seven items (with respectively four subject-specific items for fifth to sixth graders and seventh to eighth graders) for *Intentional sustainability knowledge applied* (IV). In the following, different forms to test validity of the measurement tool for student sustainability competencies will be given.

4.2. Validity of the measurement tool

Another measure for determining the quality of an instrument is validity. Validity is understood in our case as the extent to which a measuring instrument is well founded and likely to correspond accurately to the real world based on probability, i.e. it measures accurately what it is supposed to measure. Different forms of validity exist [97]:

Convergent validity is the degree to which the scale is related to other instruments that are designed to measure similar attitudes [98]. Since no comparable measures exist that capture the presented dimensions of sustainability competencies, it is difficult to fully determine the convergent validity of the new scale.

Content validity refers to the extent to which the measure represents all facets of the sustainability competencies. As we carefully inspected theoretical literature and educational curricula with regard to sustainability competencies in order to construct the items, this validity criterion may be satisfied. In addition, we asked teachers to revise our instrument for the content and competencies of the curriculum. As described above, additional experts were involved in the evaluation of the measurement instrument.

External validity refers to the relationships between the test scores and other measurements. These relationships should be theoretically and empirically sound. Although previous research primarily focused on environmental knowledge, beliefs, and behavior, the following relationships regarding sustainability related competencies can be expected:

(1) Students in higher grades should have higher sustainability related knowledge scores in the test than students in lower grades [99].

(2) Conversely, students in lower grades should have higher values in affective-motivational beliefs and exhibit to a higher degree sustainability related behavior [40,100]. The results regarding our newly developed instrument are summarized in Table 3.

Table 3. Mean and standard deviation for sustainability competency dimensions of different grades.

Scale	Mean score (standard deviation)			
	<i>n</i> = Number of cases			
	grade 5	grade 6	grade 7	grade 8
Sustainability related knowledge	6.88	7.83	8.97	10.19
	(2.91)	(3.26)	(3.22)	(2.98)
	436	396	393	397
Affective-motivational beliefs towards sustainability	3.32	3.25	3.26	3.21
	(0.46)	(0.45)	(0.42)	(0.41)
	429	391	391	394
Sustainability-related behavior	2.97	2.85	2.78	2.73
	(0.47)	(0.45)	(0.45)	(0.42)
	429	392	390	394
Intentional sustainability knowledge applied	4.49	4.61	4.85	5.03
	(1.15)	(1.21)	(1.17)	(1.16)
	429	391	390	394

Older students showed higher scores in sustainability related knowledge. These differences are statistically significant: $F(3, 1621) = 88.17, p < .001$. Regarding motivational-affective beliefs and sustainability-related behavior, the age trend is reversed and statistically significant (for beliefs: $F(3, 1604) = 5.14, p < .01$). With respect to behavior, age differences are in the assumed direction as well and are statistically significant: $F(3, 1604) = 22.57, p < .001$. Therefore, age trends are in line with previous research, thus supporting the validity of our instrument

(3) It is likely that girls have higher scores in sustainability-related measures than boys, at least in western societies (gender gap, see [29,101–103]), even though these “gender differences might be explained by differential item functioning rather than reflect genuine differences” [104],(p.373), and the results vary amongst the different constructs of sustainability related aspects; e.g., for environmental awareness measured by PISA, in OECD-countries, males tended to be more aware of and more optimistic about environmental issues than females. Females tended to report a higher sense of responsibility towards the environment than males, see [105].

Nevertheless, *t*-statistics for our sample (rounded to two decimals) revealed that girls show higher mean scores in all scales than boys. Sex differences are statistically significant (for knowledge: $t(1, 1569) = 2.76, p < .01$, for beliefs $t(1, 1470) = 7.40, p < .001$, for behavior $t(1, 1568) = 5.35, p < .001$). The results comparing the respondents’ mean scores for each dimension of sustainability competencies by gender are shown in Table 4.

Table 4. Mean Scores of male and female students.

Scale	Mean score (standard deviation)	
	<i>n</i> = Number of cases	
	male	female
Sustainability related knowledge	8.21	8.66
	(3.41)	(3.18)
	784	799
Affective-motivational beliefs towards sustainability	3.18	3.34
	(0.47)	(0.38)

	774	796
	2.78	2.89
Sustainability-related behavior	(0.46)	(0.44)
	775	795
	4.36	4.73
Intentional sustainability knowledge applied	(1.19)	(1.13)
<i>classes 5–6</i>	393	413
	4.75	5.12
Intentional sustainability knowledge applied	(1.15)	(1.16)
<i>classes 7–8</i>	381	382

(4) Sustainability related knowledge should correlate with school marks to a medium degree, as knowledge from school is needed to solve sustainability related knowledge items. Table 5 presents the according correlations. In addition, both fields of achievement require fundamental learning skills such as intelligence, information processing strategies, attention, and (long-term) memory.

Table 5. Correlations between sustainability related knowledge and school marks.

Variable	Correlation (<i>n</i> = Number of cases)		
	subject German	subject Mathematics	subject Biology
Sustainability related knowledge	-.31 ** (1600)	-.27** (1601)	-.25** (1599)

Note: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. The German grading system is scaled conversely (very good = 1, insufficient = 6).

Sustainability-related knowledge correlates with school marks in all three subjects to a medium degree (around .30). As school marks are inversely scaled in the German grading system, the direction of all correlations is as anticipated.

In summarizing these results, all interrelations with external variables (age, sex, school marks) were as expected. Hence, these results support the validity of our instrument.

5. Discussion

Recalling the research questions of the study, we can state that a tool for measuring sustainability competencies (applicable for students in secondary schools in Baden-Wuerttemberg) could be developed and tested using four subdimensions of sustainability competencies: *Sustainability related knowledge* (I), *Affective-motivational beliefs towards sustainability* (II), *Sustainability-related behavior* (III), and *Intentional sustainability knowledge applied* (IV). When constructing an instrument to measure sustainability competencies, social desirability can be a pitfall making it difficult to state whether the given indications correspond to the actual sustainability related convictions or behaviors. Being aware of these pitfalls, we conscientiously formulated the items accordingly to avoid social desirability as much as possible. Nevertheless, difficulties of high discrepancies between the self-reported convictions, affective-motivational beliefs and behavior related to sustainability and the actual behavior remain. In this regard, Kagawa states that “[t]here are multiple factors which influence the process of behavioral change and further investigation of dissonance between students’ perception of sustainability and their individual actions needs to be explored” [106]. See, for example, research on the attitude–behavior gap [103,107,108] or cognitive dissonance [109,110]. Further implications for future research and an outlook will be given in the concluding section of this article.

In addition, the question arises as to whether the items formulated in this study for measuring basic cross-curricular sustainability-related knowledge could also be used successfully and are valid in other countries. If so, we nevertheless assume that this would be less true for subject-specific related knowledge items, as the curricula of different nations varies in terms of the subjects taught. This project is only a preliminary exploration of the student sustainability competencies from four different grades and age groups. Consequently, some shortcomings arise due to the fact that the questionnaire was developed for a quite large sample including the grades five to eight and different school forms of German secondary schools. Therefore, the subject-specific cognitive and subcompetencies domains (see Figure 1, fields 2a and 2d) still constitute a “grey spot” in our measurement construct, since the model was originally theorized to contain subject-specific dimension scales across the two constructs of scale I and IV. Here it might be useful to consider further instruments and items from other studies that more specifically measure subject-specific sustainability aspects and adapt them to the curriculum specifications of, for example, a measurement unity that only consists of one grade level age group or school form instead of aiming for a large scope measurement instrument for several grade levels and school forms at the same time, as was the case in the presented study. Thus, there might be more accurate ways to capture e.g. subject-specific sustainability-related knowledge when only focusing on a small aspect or age group (see fidelity-bandwidth trade-off [111]). Nevertheless, an across-school-forms and across-class analysis, as conducted in this project, can give valid information on the development of sustainability competencies in the heterogeneous setting with different school forms and age groups (in our case German secondary schools). There is a need for combined approaches to measure sustainability competencies: those which focus on detailed age- and subject-specific aspects and those which can capture the broad picture of the educational landscape. Therefore, there is a need for more cooperation amongst the different research fields (e.g. environmental psychology, environmental sociology, science teaching, and empirical educational sciences) and projects, as well as quantitative and qualitative methods of ESD research. As described above, Figure 1 can help to situate the different existing operationalization possibilities of sustainability competencies within the meta model. Therewith, a framework for conceptualization and operationalization of sustainability competencies has been presented. The presented method and instrument for operationalization of sustainability competencies picks up core competencies for students to enable them to shape a sustainable future. However, when dealing with competency models, this concurrently raises general questions about the possibilities of evaluation, definition and the seemingly antithetical need of openness of the ESD concept in order to stay adaptable to sustainability related challenges in the future. As Wals et al. conclude, “[t]he main point is that there is no single model of education and learning for environmental sustainability, nor should there be” [112]. The conception of an adaptive and flexible concept of ESD, nevertheless, should not hinder our duty in the field of empirical research to create evidence via research programs, to verify if the undertaken programs of ESD show (the wanted) outcomes. We still argue that a focus on the ESD effects and learning outcomes is highly necessary to evaluate and improve the measures taken to enable learners to shape a sustainable future. Only if these further steps are taken can the compatibility of ESD with empirical research programs be guaranteed, and hence, its success be assessed.

The following aspect should be included in the discussion as well. Due to the fact that, as stated above, especially the research fields of environmental psychology played a pioneer role in the development of measurement tools to capture concepts like environmental values, behaviors, their interaction with knowledge, and other related concepts, there might be a slight preponderance of the environmental domain of sustainability, even though special attention was paid to add items covering the social,

economic, inter- and intragenerational aspects as well. However, we also want to state the epistemological beliefs of the authors: We agree with John Evans, General Secretary, Trade Union Advisory Committee to the OECD, that there are no jobs on a dead planet [113]. Therefore, we state the fundamental importance of ecology and the need to stop the further destruction of our vital resources, favoring the pursuit of a sustainable future.

6. Conclusions & Outlook

In conclusion, this article has described the development of the measurement instrument to operationalize student sustainability competencies in secondary schools in a German state. Hereinafter, novel data from the results of the first assessment period were analyzed. To this end, we investigated whether the test adequately met important quality criteria of a quantitative measuring instrument. In the discussion of the results, we explored the opportunities and limitations for further ESD research, arising from the use of appropriate measuring instruments.

According to the presented results, the questionnaire can be approved for practical application to measure different dimensions of sustainability competencies. Hence, the measurement instrument presented in this article provides a valuable starting point for further test extension, e.g. for assessing learning progression, to assess the development of competencies in multilevel analysis or longitudinal studies.

The above-presented results revealed some first insights into the interactions of different socio-demographical aspects with the different sustainability competency dimensions. In future studies and analyses, it will be interesting to explore the role of the interactions of the different facets of sustainability competencies in more depth and compare them to other findings of relevant research in the field of for example psychology for sustainability to further illuminate the interconnections.

Over and above that, other important stakeholders of ESD in schools, such as the teachers, the principals, or variables such as, for example, institutional aspects in the sense of the whole institution approach, should be taken into account as well. The question of if and how a policy has been successfully implemented on the international, nationwide, or local level is an essential domain of (political) science. Neglecting the critical success questions involved in implementing a policy means that the lacks and weaknesses of the implementation process go unnoticed. This is equally true in the field of ESD. On a policy level, the development of further indicators (see for example [114,115]), or the evaluation of ESD programs (see for example [13,116]), seem like helpful supplements to foster future steps and crucial insights in the implementation process of programs that aim to promote learner competencies to build a sustainable future.

Author Contributions: W.R. and C.M. were leading the research group at the University of Education in Freiburg. E.-M.W. conducted the assessments together with the project's research group. She was responsible for the corresponding contact with the schools, data collection, and the processing. All three authors worked on the measurement instrument development. C.M. conducted the the statistical tests for 4.2. E.-M.W., W.R., and C.M. did the data analysis, graphic processing, interpreted the outcomes of the statistical analysis and wrote the paper.

Funding: This research was funded by the Ministry of Education, Youth and Sports Baden-Wuerttemberg, the Ministry of the Environment, Climate Protection and the Energy Sector Baden-Wuerttemberg and the Foundation for Environmental Protection (*Stiftung Naturschutzfonds*); grant number :2-8802.00-BNE/50 and 73-8831.21/54691-1743L. The article processing charge was funded by the Baden-Wuerttemberg Ministry of Science, Research, and Culture and the University of Education, Freiburg in the funding program Open Access Publishing.

Acknowledgments: The authors gratefully acknowledge the Ministry of Education, Youth and Sports Baden-Wuerttemberg, the Ministry of the Environment, Climate Protection and the Energy Sector Baden-Wuerttemberg

and the Foundation for Environmental Protection (*Stiftung Naturschutzfonds*) for supporting this project. A big thank-you to the associates from the University of Education: Prof. Dr. Katja Scharenberg, Dr. Christian Hörsch, Dr. Erwin Graf, and Dr. Dietmar Glaubitz for their guidance and valuable feedback; especially to Delia Decroupet, Julia Müller, Friederike Heitzmann, and Jan Fleig for their contributions during the pilot and assessment period. In addition, a huge thank you to the school principals, contact persons and all the other school stakeholders for their valuable contributions during the phase of the instrument development and data collection.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Abbreviations

ESD	Education for Sustainable Development
PISA	Program for International Student Assessment
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
SD	Sustainable Development
SDGs	Sustainable Development Goals

References

1. UNCED. United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992, Agenda 21. 1992. Available online: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> (accessed on 2 February 2015).
2. World Commission on Environment and Development (WCED). Our Common Future, Report of the World Commission on Environment and Development. 1987. Available online: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> (accessed on 2 February 2015).
3. UNESCO. *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*; UNESCO: Paris, France, 2018.
4. Wiek, A.; Lang, D. Transformational sustainability research methodology. In *Sustainability Science*; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2016; pp. 31–41.
5. Frisk, E.; Larson, K.L. Educating for Sustainability: Competencies & Practices for Transformative Action. *J. Sustain. Educ.* **2011**, *2*, 1–20.
6. Sipos, Y.; Battisti, B.; Grimm, K. Achieving transformative sustainability learning: Engaging head, hands and heart. *Int. J. Sustain. High. Ed.* **2008**, *9*, 68–86.
7. Jickling, B.; Sterling, S. (Eds.) *Post-Sustainability and Environmental Education: Remaking Education for the Future*; Palgrave Macmillan: Cham, Switzerland, 2017.
8. Jickling, B.; Wals, A.E.J. Globalization and environmental education: Looking beyond sustainable development. *J. Curric. Stud.* **2008**, *1*, 1–21.
9. Getzin, S.; Singer-Brodowski, M. Transformatives Lernen in einer Degrowth-Gesellschaft. *J. Sci. Soc. Interfaces* **2016**, *1*, 33–46.
10. Wals, A.E.J. The End of ESD...the Beginning of Transformative Learning. Emphasizing the 'E' in ESD. Available online: <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/353568> (accessed on 7 March 2019).
11. Barrella, E.; Spratto, E.; Pappas, E.; Nagel, R. Developing and Validating an Individual Sustainability Instrument with Engineering Students to Motivate Intentional Change. *Sustainability* **2018**, *10*, 2885, doi:10.3390/su10082885.
12. Counsell, D. Sustainable Development and Structure Plans in England and Wales: Operationalizing the Themes and Principles. *J. Environ. Plan. Manag.* **1999**, *42*, 45–61, doi:10.1080/09640569911299.
13. Capelo, A.; Conceição Santos, M.; Pedrosa, M.A. Chapter 5: Education for Sustainable Development Indicators, Competences and Science Education. In *Contributions to the UN Decade of Education for Sustainable Development*; Gonçalves, F.J., Pereira, R., Leal Filho, W., Eds.; Lang Peter GmbH Internationaler Verlag der Wissenschaften: Frankfurt, Germany, 2012; Volume 33, pp. 95–119.

14. Rieß, W.; Mischo, C.; Waltner, E.-M. Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schule und Hochschule: Auf dem Weg zu empirisch überprüfbaren Kompetenzen. *GAIA Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **2018**, *27*, 298–305, doi:10.14512/gaia.27.3.10.
15. UNESCO. International Implementation Scheme—The United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014), Learning to Live Together Sustainably. 2005. Available online: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654e.pdf> (accessed on 23 March 2018).
16. UNESCO. UNESCO Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development. 2014. Available online: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002305/230514e.pdf> (accessed on 5 January 2017).
17. Haan, G.D. Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In *Kompetenzen der Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*; Bormann, I., Haan, G.D., Eds.; VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, Germany, 2008; pp. 23–42.
18. Wiek, A.; Withycombe, L.; Redman, C.L. Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustain. Sci.* **2011**, *6*, 203–218.
19. Wiek, A.; Bernstein, M.; Foley, R.; Cohen, M.; Forrest, N.; Kuzdas, C.; Boyne, G.A.; Kay, B.; Withycombe, L. Operationalising competencies in higher education for sustainable development. In *Routledge Handbook of Higher Education for Sustainable Development*; Barth, M., Michelsen, G., Rieckmann, M., Thomas, I., Eds.; Routledge: New York, NY, USA, 2016; pp. 241–261.
20. Rieckmann, M. Learning to transform the world: Key competencies in ESD. In *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*; UNESCO: Paris, France, 2018; Chapter 2, pp. 39–59.
21. Rieckmann, M. Schlüsselkompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung: Konzepte und Perspektiven in der Bildung für nachhaltige Entwicklung. *POLIS* **2013**, *4*, 11–14.
22. Rieckmann, M. Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures* **2012**, *44*, 127–135, doi:10.1016/j.futures.2011.09.005.
23. Cebrián, G.; Junyent, M. Competencies in Education for Sustainable Development: Exploring the Student Teachers' Views. *Sustainability* **2015**, *7*, 2768–2786, doi:10.3390/su7032768.
24. Michelsen, G. Policy, Politics and Polity in Higher Education for Sustainable Development. In *Policy, Politics and Polity in Higher Education for Sustainable Development: Handbook of Higher Education for Sustainable Development*; Barth, M., Michelsen, G., Rieckmann, M., Thomas, I., Eds.; Routledge: New York, NY, USA, 2016; pp. 40–55.
25. Weinert, F.E. (Ed.) *Leistungsmessungen in Schulen*, 3rd ed.; Beltz: Weinheim, Germany, 2014.
26. OECD. The Definition and Selection of Key Competencies, Executive Summary. 2005. Available online: <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf> (accessed on 13 December 2018).
27. Lambrechts, W.; Mulà, I.; Ceulemans, K.; Molderez, I.; Gaeremynck, V. The integration of competences for sustainable development in higher education: An analysis of bachelor programs in management. *J. Clean. Prod.* **2013**, *48*, 65–73, doi:10.1016/j.jclepro.2011.12.034.
28. Fischer, D.; Barth, M. Key Competencies for and beyond Sustainable Consumption an Educational Contribution to the Debate. *GAIA Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **2014**, *23*, 193–200, doi:10.14512/gaia.23.S1.7.
29. Olsson, D.; Gericke, N.; Chang Rundgren, S.-N. The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools—assessing pupils' sustainability consciousness. *Environ. Educ. Res.* **2016**, *22*, 176–202, doi:10.1080/13504622.2015.1005057.
30. Shephard, K. Higher education for sustainability: Seeking affective learning outcomes. *Int. J. Sustain. High. Ed.* **2008**, *9*, 87–98, doi:10.1108/14676370810842201.
31. Warburton, K. Deep learning and education for sustainability. *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2003**, *4*, 44–56, doi:10.1108/14676370310455332.
32. OECD. Preparing Our Youth for an Inclusive and Sustainable World. The OECD PISA Global Competence Framework. 2018. Available online: <https://www.oecd.org/education/Global-competency-for-an-inclusive-world.pdf> (accessed on 7 March 2019).

33. UNESCO. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. 2017. Available online: https://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bibliothek/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf (accessed on 18 October 2017).
34. UNESCO. Global Citizenship Education: Topics and Learning Objectives. 2015. Available online: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232993> (accessed on 20 March 2019).
35. Rieckmann, M. Kompetenzentwicklungsprozesse in der Bildung für nachhaltige Entwicklung erfassen–Überblick über ein heterogenes Forschungsfeld. In *Emirische Forschung zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung–Themen, Methoden und Trends*; Barth, M., Rieckmann, M., Eds.; Verlag Barbara Budrich: Leverkusen, Germany, 2016; pp. 89–109.
36. Ploum, L.; Blok, V.; Lans, T.; Omta, O. Toward a Validated Competence Framework for Sustainable Entrepreneurship. *Organ. Environ.* **2018**, *31*, 113–132, doi:10.1177/1086026617697039.
37. Lambrechts, W.; van Petegem, P. The interrelations between competences for sustainable development and research competences. *Int. J. Sustain. High. Ed.* **2016**, *17*, 776–795, doi:10.1108/IJSHE-03-2015-0060.
38. Pieper, A. *Einführung in Die Ethik*, 6th ed.; Francke: Tübingen, Germany, 2007.
39. Rieß, W. *Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Theoretische Analysen und Empirische Studien*; Waxmann: Münster, Germany, 2010.
40. Krettenauer, T. Pro-Environmental Behavior and Adolescent Moral Development. *J. Res. Adolesc.* **2017**, *27*, 581–593, doi:10.1111/jora.12300.
41. Abelson, R.P. Computer simulation of “hot” cognition. In *Computer Simulation of Personality*; Tomkins, S., Messick, S., Eds.; Wiley: New York, NY, USA, 1963; pp. 277–298.
42. Feriver, Ş.; Olgan, R.; Teksöz, G.; Barth, M. Systems Thinking Skills of Preschool Children in Early Childhood Education Contexts from Turkey and Germany. *Sustainability* **2019**, *11*, 1478, doi:10.3390/su11051478.
43. Rieß, W.; Mischo, C. Promoting Systems Thinking through Biology Lessons. *Int. J. Sci. Educ.* **2010**, *32*, 705–725, doi:10.1080/09500690902769946.
44. Schuler, S.; Fanta, D.; Rosenkraenzer, F.; Riess, W. Systems thinking within the scope of education for sustainable development (ESD)—A heuristic competence model as a basis for (science) teacher education. *J. Geogr. High. Educ.* **2017**, *42*, 192–204, doi:10.1080/03098265.2017.1339264.
45. Schommer-Aikins, M. An evolving theoretical framework for an epistemological belief system. In *Personal Epistemology*; Hofer, B.K., Pintrich, P.R., Eds.; Routledge: New York, NY, USA, 2012; pp. 103–118.
46. Hofer, B.K.; Pintrich, P.R. The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Rev. Educ. Res.* **1997**, *67*, 88–140.
47. Hefter, M.; Renkl, A.; Riess, W.; Schmid, S.; Fries, S.; Berthold, K. Effects of a training intervention to foster precursors of evaluativist epistemological understanding and intellectual values. *Learn. Instr.* **2015**, *38*, 11–22.
48. Bandura, A. *Self-Efficacy: The Exercise of Control*; New York: Freeman, 1997.
49. Mischel, W. *The Marshmallow Test: Understanding Self-Control and How to Master It*; Corgi Books: London, UK, 2015.
50. Moschner, B.; Dickhäuser, O. *Handbuch Pädagogische Psychologie: Selbstkonzept*, 4th ed.; Beltz PVU: Weinheim, Germany, 2010.
51. Heckhausen, H.; Gollwitzer, P.M. Thought contents and cognitive functioning in motivational versus volitional states of mind. *Motiv. Emot.* **1987**, *11*, 101–120.
52. Schommer, M.; Hofer, B.; Pintrich, P. An evolving theoretical framework for an epistemological belief system. In *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing*; Routledge: New York, USA, 2002.
53. Mischo, C. *Reaktionen auf Unfaire Argumente: Kognitive, Emotionale und Konative Aspekte*; Pabst Science Publishers: Lengerich, Germany, 2000.
54. Böhm, M.; Eggert, S.; Barkmann, J.; Bögeholz, S. Evaluating Sustainable Development solutions quantitatively: Competence modelling for GCE and ESD. *Citizensh. Soc. Econ. Educ.* **2016**, *15*, 190–211.
55. McBeth, W.; Hungerford, H.R.; Marcinkowski, T.; Volk, T.L.; Cifranick, K. National Environmental Literacy Assessment, Phase Two: Measuring the Effectiveness of North American Environmental Education Programs with Respect to the Parameters of Environmental Literacy, Final Research Report. 2011. Available online:

- https://www.noaa.gov/sites/default/files/atoms/files/NELA_Phase_Two_Report_020711.pdf (accessed on 19 April 2018).
56. Pauw, J.; Gericke, N.; Olsson, D.; Berglund, T. The Effectiveness of Education for Sustainable Development. *Sustainability* **2015**, *7*, 15693–15717.
 57. Roczen, N.; Kaiser, F.G.; Bogner, F.X.; Wilson, M. A Competence Model for Environmental Education. *Environ. Behav.* **2014**, *46*, 972–992, doi:10.1177/0013916513492416.
 58. Sakschewski, M.; Eggert, S.; Schneider, S.; Bögeholz, S. Students' socioscientific reasoning and decision-making on energy-related issues—Development of a measurement instrument. *Int. J. Sci. Educ.* **2014**, *36*, 2291–2313, doi:10.1080/09500693.2014.920550.
 59. Hollweg, K.S.; Taylor, J.R.; Bybee, R.W.; Marcinkowski, T.; McBeth, W.; Zoido, P. Developing a Framework for Assessing Environmental Literacy. 2011. Available online: <https://naaee.org/sites/default/files/devframewkassessenvltonlineed.pdf> (accessed on 29 June 2017).
 60. Michelsen, G.; Grunenberg, H.; Mader, C. *Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer: Was Bewegt Die Jugend?* VAS: Bad Homburg, Germany, 2012.
 61. Michelsen, G.; Grunenberg, H.; Mader, C.; Barth, M. *Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015: Nachhaltigkeit Bewegt Die Jüngere Generation*; VAS: Bad Homburg, Germany, 2015.
 62. Shepherd, D.A.; Kuskova, V.; Patzelt, H. Measuring the values that underlie sustainable development: The development of a valid scale. *J. Econ. Psychol.* **2009**, *30*, 246–256.
 63. Bogner, F.X.; Wiseman, M. Outdoor Ecology Education and Pupils' Environmental Perception in Preservation and Utilization. *Sci. Educ. Int.* **2004**, *15*, 27–48.
 64. Wiseman, M.; Bogner, F.X. A higher-order model of ecological values and its relationship to personality. *Personal. Individ. Differ.* **2003**, *34*, 783–794, doi:10.1016/S0191-8869(02)00071-5.
 65. Bogner, F.X.; Wiseman, M. Adolescents' attitudes towards nature and environment: Quantifying the 2-MEV model. *Environmentalist* **2006**, *26*, 247–254.
 66. Bogner, F.X. Environmental Values (2-MEV) and Appreciation of Nature. *Sustainability* **2018**, *10*, 350, doi:10.3390/su10020350.
 67. Kaiser, F.G.; Wölfling, S.; Fuhrer, U. Environmental attitude and ecological behaviour. *J. Environ. Psychol.* **1999**, *19*, 1–19, doi:10.1006/jevps.1998.0107.
 68. Brügger, A.; Kaiser, F.G.; Roczen, N. One for All? Connectedness to Nature, Inclusion of Nature, Environmental Identity, and Implicit Association with Nature. *Eur. Psychol.* **2011**, *16*, 324–333.
 69. Stern, P.C.; Kalof, L.; Dietz, T.; Guagnano, G.A. Values, Beliefs, and Proenvironmental Action: Attitude Formation Toward Emergent Attitude Objects. *J. Appl. Soc. Psychol.* **1995**, *18*, 1611–1636.
 70. Schultz, P.W. The structure of Environmental Concern: Concern for self, other people, and the biosphere. *J. Environ. Psychol.* **2001**, *21*, 327–339.
 71. Spinola, H. Environmental literacy comparison between students taught in Eco-schools and ordinary schools in the Madeira Island region of Portugal. *Sci. Educ. Int.* **2015**, *26*, 395–416.
 72. Dunlap, R.; van Liere, K.; Mertig, A.; Jones, R.E. New Trends in Measuring Environmental Attitudes: Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *J. Soc. Issues* **2000**, *56*, 425–442.
 73. Byrka, K.; Hartig, T.; Kaiser, F.G. Environmental attitude as a mediator of the relationship between psychological restoration in nature and self-reported ecological behavior. *Psychol. Rep.* **2010**, *107*, 847–859.
 74. Kaiser, F. A General Measure of Ecological Behavior. *J. Appl. Soc. Psychol.* **1998**, *28*, 395–422.
 75. Frick, J.; Kaiser, F.G.; Wilson, M. Environmental knowledge and conservation behavior: Exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personal. Individ. Differ.* **2004**, *37*, 1597–1613, doi:10.1016/j.paid.2004.02.015.
 76. Kaiser, F.G.; Brügger, A.; Hartig, T.; Bogner, F.X.; Gutscher, H. Appreciation of nature and appreciation of environmental protection: How stable are these attitudes and which comes first? *Eur. Rev. Appl. Psychol.* **2014**, *64*, 269–277, doi:10.1016/j.erap.2014.09.001.
 77. Kaiser, F.G.; Fuhrer, U. Ecological Behavior's Dependency on Different Forms of Knowledge. *J. Environ. Psychol.* **2003**, *52*, 598–613, doi:10.1111/1464-0597.00153.

78. Fanta, D.; Bräutigam, J.; Greiff, S.; Rieß, W. Entwicklung und Validierung eines Messinstrumentes zur Erfassung von systemischem Denken bei Lehramtsstudierenden in ökologischen Kontexten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* **2017**, *10*, 183–202, doi:10.1007/s40573-017-0067-2.
79. Mehren, R.; Rempfler, A.; Buchholz, J.; Hartig, J.; Ulrich-Riedhammer, E.M. System competence modelling: Theoretical foundation and empirical validation of a model involving natural, social and human-environment systems. *J. Res. Sci. Teach.* **2018**, *55*, 685–711, doi:10.1002/tea.21436.
80. Bräutigam, J.I. Systemisches Denken im Kontext einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung, Konstruktion und Validierung eines Messinstruments zur Evaluation einer Unterrichtseinheit. Dissertationsschrift, Pädagogische Hochschule Freiburg. 2014. Available online: <https://d-nb.info/1127149997/34> (accessed on 23 March 2018).
81. Eggert, S. Bewertungskompetenz für den Biologieunterricht–Vom Modell zur Empirischen Überprüfung. Dissertation Thesis, Universität Göttingen, Göttingen, Germany, 2008.
82. Gruehn, S.; Schnabel, K. Schulleistungen im moralisch-wertebildenden Lernbereich: Das Beispiel Lebensgestaltung-Ethik-Religionskunde (LER) in Brandenburg. In *Leistungsmessungen in Schulen*, 3rd ed.; Weinert, F.E., Ed.; Beltz: Weinheim, Germany, 2014.
83. Hostenbach, J.; Fischer, H.E.; Kauertz, A.; Mayer, J.; Sumfleth, E.; Walpuski, M. Modellierung von Bewertungskompetenz in den Naturwissenschaften zur Evaluation der Nationalen Bildungsstandards.: Modeling the evaluation and judgement competence in science to evaluate national educational standard. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* **2011**, *17*, 261–288.
84. Bögeholz, S.; Eggert, S.; Ziese, C.; Hasselhorn, M. Modeling and Fostering Decision-Making Competencies Regarding Challenging Issues of Sustainable Development. In *Competence Assessment in Education: Research, Models and Instruments*; Leutner, D., Fleischer, J., Grünkorn, J., Klieme, E., Eds.; Springer: Cham, Switzerland, 2017; pp. 263–284.
85. Rieß, W.; Hörsch, C.; Jakob, T. Förderung systemischen Denkens als Aufgabe einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). In *Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Aktuelle Theoretische Konzepte und Beispiele Praktischer Umsetzung*; Pütz, N., Schweer, M.K.W., Logemann, N., Eds.; PL Academic Research: Frankfurt, Germany, 2013; Volume 11, pp. 103–126.
86. Kaiser, F.G.; Oerke, B.; Bogner, F.X. Behavior-based environmental attitude: Development of an instrument for adolescents. *J. Environ. Psychol.* **2007**, *27*, 242–251, doi:10.1016/j.jenvp.2007.06.004.
87. Grob, A. A structural model of environmental attitudes and behaviour. *J. Environ. Psychol.* **1995**, *15*, 209–220, doi:10.1016/0272-4944(95)90004-7.
88. Fang, W.-T.; Lien, C.-Y.; Huang, Y.-W.; Han, G.; Shyu, G.-S.; Chou, J.-Y.; Ng, E. Environmental Literacy on Ecotourism: A Study on Student Knowledge, Attitude, and Behavioral Intentions in China and Taiwan. *Sustainability* **2018**, *10*, 1886, doi:10.3390/su10061886.
89. Oerke, B. Natur- und Umweltschutzbewusstsein: Dimensionalität und Validität beim Messen von Einstellungen und Verhalten. Ph.D. Thesis, University of Bayreuth, Bayreuth, Germany, 2007.
90. Pooley, J.A.; O'Connor, M. Environmental Education and Attitudes: Emotions and Beliefs Are What is Needed. *Environ. Behav.* **2000**, *30*, 711–723.
91. Tiemann, R.; Körbs, C. Die Fragebogenmethode, ein Klassiker der empirischen didaktischen Forschung. Kapitel 23. In *Methoden in der Naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*; Krüger, D., Parchmann, I., Schecker, H., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2014; pp. 283–295.
92. Moosbrugger, H.; Kelava, A. (Eds.) *Testtheorien und Fragebogenkonstruktion*, 2nd ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2012.
93. Bortz, J.; Döring, N. *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, 3rd ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2003.
94. Bogner, K.; Landrock, U. *Antworttendenzen in Standardisierten Umfragen; SDM-Survey Guidelines*; GESIS Leibniz Institute for the Social Sciences: Mannheim, Germany, 2015, doi:10.15465/sdm-sg_016.
95. Field, A.P.; Miles, J.; Field, Z. *Discovering Statistics Using R*; Sage: London, UK; Thousand Oaks, CA, USA, 2012.

96. Schmitt, N. Uses and abuses of coefficient alpha. *Psychol. Assess.* **1996**, *8*, 350–353, doi:10.1037/1040-3590.8.4.350.
97. American Educational Research Association; American Psychological Association; National Council on Measurement in Education. (Eds.) *Standards for Educational and Psychological Testing*; American Educational Research Association: Washington, DC, USA, 2014.
98. Mowday, R.T.; Steers, R.M.; Porter, L.W. The Measurement of Organizational Commitment. *J. Vocat. Behav.* **1979**, *14*, 224–227.
99. Leeming, F.C.; Dwyer, W.O.; Bracken, B.A. Children's Environmental Attitude and Knowledge Scale: Construction and Validation. *J. Environ. Educ.* **1995**, *26*, 22–31, doi:10.1080/00958964.1995.9941442.
100. Liefländer, A.K.; Fröhlich, G.; Bogner, F.X.; Schultz, P.W. Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environ. Educ. Res.* **2013**, *19*, 370–384, doi:10.1080/13504622.2012.697545.
101. Tuncer, G.; Ertepinar, H.; Tekkaya, C.; Sungur, S. Environmental attitudes of young people in Turkey: Effects of school type and gender. *Environ. Educ. Res.* **2005**, *11*, 215–233, doi:10.1080/1350462042000338379.
102. Olsson, D.; Gericke, N. The effect of gender on students' sustainability consciousness: A nationwide Swedish study. *J. Environ. Educ.* **2017**, *48*, 357–370, doi:10.1080/00958964.2017.1310083.
103. Scott, B.A.; Amel, E.L.; Koger, S.M.; Manning, C.M. *Psychology for Sustainability*, 4th ed.; Routledge: New York, NY, USA; London, UK, 2016.
104. Boeve-de Pauw, J.; Jacobs, K.; van Petegem, P. Gender Differences in Environmental Values. *Environ. Behav.* **2012**, *46*, 373–397, doi:10.1177/0013916512460761.
105. OECD. Green at Fifteen? How 15-Year-Olds Perform in Environmental Science and Geoscience in PISA 2006. 2009. Available online: <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/42467312.pdf> (accessed on 19 April 2018).
106. Kagawa, F. Dissonance in students' perceptions of sustainable development and sustainability. *Int. J. Sustain. High. Ed.* **2007**, *8*, 317–338, doi:10.1108/14676370710817174.
107. Kollmuss, A.; Agyeman, J. Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environ. Educ. Res.* **2010**, *8*, 239–260, doi:10.1080/13504620220145401.
108. Terlau, W.; Hirsch, D. Sustainable Consumption and the Attitude-Behaviour-Gap Phenomenon - Causes and Measurements towards a Sustainable Development. *Int. J. Foodsyst. Dyn.* **2015**, *6*, 159–174.
109. Kumar Chaudhary, A.; Lamm, A.; Warner, L. Using Cognitive Dissonance to Theoretically Explain Water Conservation Intentions. *J. Agric. Educ.* **2018**, *59*, 194–210, doi:10.5032/jae.2018.04194.
110. Metin, I.; Metin Camgoz, S. The Advances in the History of Cognitive Dissonance Theory. *Int. J. Humanit. Soc. Sci.* **2011**, *1*, 131–136.
111. Salgado, J.F. Bandwidth-Fidelity Dilemma. In *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*; Zeigler-Hill, V., Shackelford, T.K., Eds.; Springer International Publishing: New York, NY, USA, 2017; pp. 1–4.
112. Wals, A.E.J.; Benavot, A. Can we meet the sustainability challenges? The role of education and lifelong learning. *Eur. J. Educ.* **2017**, *52*, 404–413, doi:10.1111/ejed.12250.
113. Evans, J. There Are No Jobs on a Dead Planet—OECD Observer. Available online: http://oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/5294/There_are_no_jobs_on_a_dead_planet.html (accessed on 8 January 2019).
114. Burford, G.; Tamás, P.; Harder, M. Can We Improve Indicator Design for Complex Sustainable Development Goals? A Comparison of a Values-Based and Conventional Approach. *Sustainability* **2016**, *8*, 861, doi:10.3390/su8090861.
115. Waltner, E.-M.; Rieß, W.; Brock, A. Development of an ESD Indicator for Teacher Training and the National Monitoring for ESD Implementation in Germany. *Sustainability* **2018**, *10*, 2508, doi:10.3390/su10072508.
116. Arima, A.; Konaré, A.O.; Lindberg, C.; Rockefeller, S. Draft International Implementation Scheme, United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005–2014. 2004. Available online: <http://www.env-edu.gr/Documents/files/Basika%20Keimena/DESD.pdf> (accessed on 4 June 2017).



© 2019 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Publikationstitel IV: What Teachers Think and Know about Education for Sustainable Development and How They Implement it in Class

In: *Sustainability* 2020, 12, 1690

Article

What Teachers Think and Know about Education for Sustainable Development and How They Implement it in Class

Eva-Maria Waltner ^{1,*}, Katja Scharenberg ², Christian Hörsch ¹ and Werner Rieß ¹

¹ Department of Biology and Pedagogy of Biology, University of Education Freiburg, Kunzenweg 21, 79117 Freiburg, Germany; hoersch@ph-freiburg.de (C.H.); riess@ph-freiburg.de (W.R.)

² Department of Sociology, University of Education Freiburg, Kunzenweg 21, 79117 Freiburg, Germany; katja.scharenberg@ph-freiburg.de (K.S.)

* Correspondence: eva-maria.waltner@ph-freiburg.de (E.-M.W.); Tel.: +49 (0)761 682-903

Received: 31 December 2019; Accepted: 16 February 2020; Published: 24 February 2020

Abstract: After the end of the first *Global Action Programme on Education for Sustainable Development*, coinciding with ongoing international evaluation processes, questions about the implementation of the Education for Sustainable Development programs and assessments continue to be raised. The present study examined Education for Sustainable Development implementation at the local (teachers') level, assessing what teachers think and know about Education for Sustainable Development and how they implement it in secondary school classes in Baden-Wuerttemberg, Germany. By providing novel data from a teacher survey in 2019, this study revealed that Education for Sustainable Development in some aspects still lacks concrete structural implementation in educational contexts. Using a longitudinal approach, we additionally compared data from an earlier representative assessment in 2007 to the data from 2019. In reference to the preceding evaluation report, the present study showed, for example, that teachers' attitudes towards Sustainable Development Goals were significantly higher in 2019 compared to 2007. This study provides clarification of the needs and achievements of the Education for Sustainable Development implementation process. In sum, our analysis found that from the teachers' perspective, more abstract policies are not needed, but instead teachers ask for very concrete support that is close to teaching and the schools' objectives. The results of our study help, in a larger sense, to navigate society towards a more sustainable direction and towards achieving the Sustainable Development Goals by highlighting the remaining challenges of these broad objectives.

Keywords: Education for Sustainable Development (ESD); UN Decade of Education for Sustainable Development (UN DESD); Global Action Programme on Education for Sustainable Development (GAP); schools; street-level; implementation; teachers; Sustainable Development Goals (SDGs); educational policy; environmental education

1. Introduction

In 2002, the United Nations (UN) proclaimed the years 2005–2014 as the *World Decade of Education for Sustainable Development* (UN DESD) [1]. This initiative was one of the numerous international policy measures targeting Education for Sustainable Development (ESD). In this decade, the UN called upon all states to implement and integrate the principles of sustainable development (SD) in all educational institutions. As Tilbury and Janousek stated: In “the final assessment, the Decade will be deemed successful if it has served to: (a) improve practices of current practitioners in ESD; (b) influence and develop policy frameworks for ESD and (c) reach out to stakeholders who are yet to see how ESD is relevant to their interest” ([2], p. 138). After the UN DESD ended, the first *Global Action Programme (GAP) on Education for Sustainable Development (ESD)* was launched. To enable a strategic focus and foster stakeholders’ commitment, the GAP identified five priority action areas to advance ESD. Augmenting the capacities of educators and trainers to more effectively deliver ESD constituted one of these priority action areas (see (UNESCO, 2014b), p. 15). Hence, educators are perceived as being powerful agents of change for delivering the educational response to sustainable development (see, e.g., [3], p. 20 and [4], p. 51).

The present study focused on the implementation process on the ground and assessed the teachers who are one of the most important actors of teaching ESD at schools. This investigation mainly focused on assessing the knowledge of the relevant terms and materials connected to ESD among teachers. Furthermore, we empirically recorded the occurrence and frequency of ESD-related topics taught in class. These investigations were conducted in the German federal state of Baden-Wuerttemberg (BW) as an example because the state recently selected ESD as one of six new guiding principles for the school curriculum inaugurated in 2016. However, until now, no empirical data has been published on the impact and implementation process of the new ESD guiding principle in BW. For this reason, the following article focuses on closing this gap by providing the information needed to analyze the current state of ESD on the ground at the classroom level from the teachers’ perspective. The findings of this study could also be used to draw some parallels to other ESD implementation processes.

Section 2.1. provides a short overview of the important ESD-related policies from the local to the international level, and Section 2.2. gives a brief overview of how the authors conceptualized ESD in schools. Section 3 describes the method, the questionnaire, and our data collection procedure. Section 4 contains the findings from the descriptive and inferential statistics for the teachers’ sample from 2019 and compares them to the sample in 2007. Section 5 discusses the main findings of the study. Section 6 provides a brief excursus into implementation theory, possible future research paths and measures.

2. Theoretical Foundation of the Study

2.1. ESD—from Policies to Practical Implementation?

The essential role of education is widely accepted and is considered crucial by policy makers. The realization of sustainable development (SD)—and ESD along with it—has become a great challenge for society. Consequently, it has become a highly politicized topic. Much political action has been taken since the beginning of the discussion about SD and ESD [5–7]. Political leaders have announced to take ESD actions on international, national and local levels. However, the critical question remains as to how these policies reach the targeted level. Figure 1 displays a non-exhaustive list of ESD policy documents and stakeholders on international [1,3,7–9], national [10–12], and local levels [13–15]. The pictogram shows the implementation process of ESD as a simplified cascade process, which makes it hard to estimate all the direct and indirect effects occurring at different levels, e.g., intermediate levels that first translate the international policies to national programs before they are further transmitted into local

programs. The upper level displays international policies such as the UN Resolution from 2002 opening the floor for the UN DESD and the GAP for ESD.

For ESD policies to have the desired effect, the stakeholders who implement the policy or the policy targets at the classroom level (i.e., teachers) need to be a major focus of empirical work in this field. The magnifiers in the figure mark the level of analysis for the present study. The teachers are particularly important for carrying out a consistent implementation process in educational practice, i.e., at the school or classroom level.

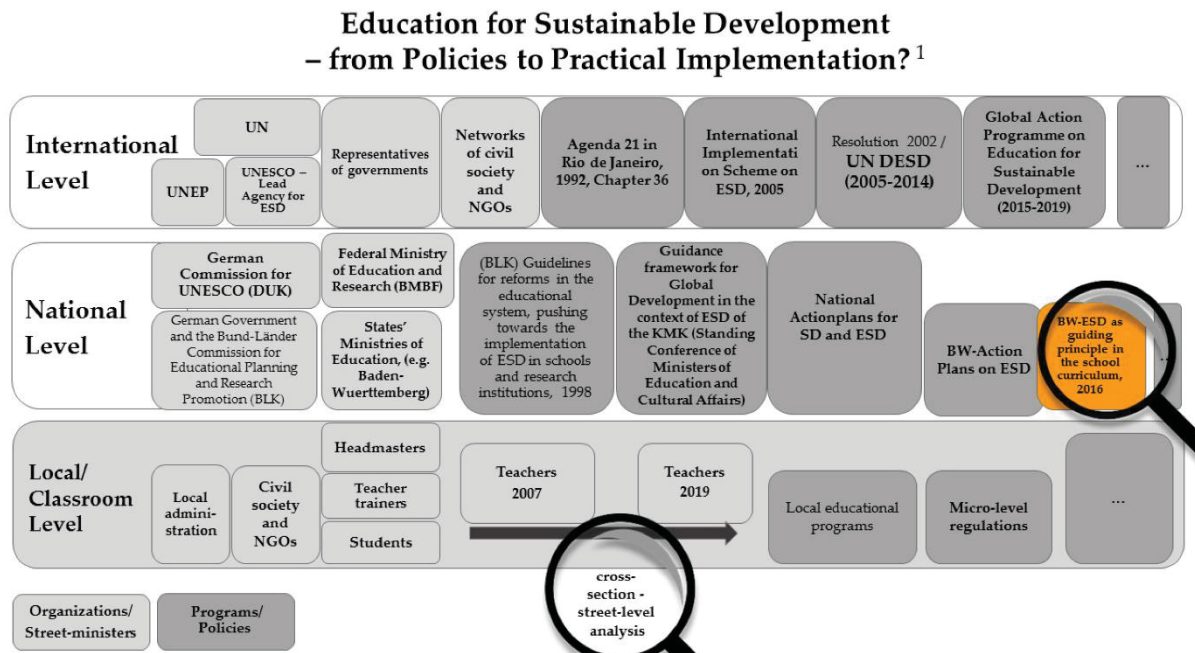


Figure 1. Simplified Implementation Pictogram of the International to Local Policies and Stakeholders.

¹non-exhaustive list of stakeholders and programs in ESD

2.2. Conceptualization of ESD, Current State of Research and Research Questions

In our research group, we use the term ESD in the school context describe all actions by which people seek to promote learners' sustainability competencies, i.e., enabling them to shape a SD (see, [16,17]). With this definition of ESD, the authors aim to acknowledge the openness of the ESD concept that is needed to ensure the possibility of adaptation with regard to, e.g., an uncertain future or societal changes. With this approach, we also intend to promote the need for concretization and operationalization of sustainability competencies to promote empirical work on possible effects of ESD in schools. An important goal of teachers is to promote their students' sustainability competencies. They are the change agents—or in Lipsky's words, "street ministers of education" ([18], p. 12)—that pursue this goal. Consequently, teacher characteristics (e.g., curriculum knowledge and motivation) and practices (e.g., self-reported use of ESD in the classroom, use of materials) were the special focus of this study. In 2007, the Ministry of Education, Youth and Sports and the Ministry of Environment, Climate Protection, and the Energy Sector commissioned an evaluation study to assess the current state of ESD in BW secondary schools. The main goal of the teachers' survey was to identify the state of implementation of ESD-relevant content and factors that foster or hinder its implementation at the classroom level. A key finding was that teachers who had taught ESD-relevant content had higher scores in: 1) self-reported SD attitudes, 2) self-reported general knowledge about ESD concepts, 3) perceived threat of environmental challenges, and 4) their knowledge about ESD teaching materials compared to teachers who had not

taught ESD-relevant content [19]. A similar study in 2015 was conducted to evaluate the current state of ESD implementation at the end of the UN DESD in BW [20] and on the national level [21]. The present study aims at advancing the findings from these two previous studies by answering the following two research questions:

Research Question 1: What is the current state of teaching ESD reported by teachers in Germany (Baden-Wuerttemberg) after the implementation of ESD as a new guiding principle?

Research Question 2: How have teacher characteristics (e.g., ESD-related curriculum knowledge, motivation, attitudes towards ESD) evolved over the past twelve years?

3. Method

3.1. Sample

The classical approach of street-level research clearly focuses on qualitative studies to conduct street-level research [22]. However, quantitative data in this article was collected to examine teachers' assumptions in the ESD context. For the data collection process in 2019, we chose a slightly different approach than in the year 2007. The teachers' survey in the more recent project was imbedded in a larger study focusing on a multi-level analysis of potential factors influencing students' sustainability competencies [16]. Hence the teachers we asked to participate in the 2019 survey taught the students surveyed in the framework of the larger research project. We randomly selected 10 secondary schools in BW from a list containing all schools accredited by the state. The different school tracks were chosen according to the frequencies of school tracks represented in BW. To respect teachers' scarce time resources, we decided not to survey of all subject teachers. Instead, we formed clusters of teachers based on the classical sciences, social sciences, and humanities disciplines and surveyed only teachers who were representative of these disciplines with the most numerous ESD links according to a school curriculum analysis. This sampling method resulted in a total of $n = 113$ teachers who participated in the online survey in 2019. The respondents' age ranged from 27–65 years with an average age of 41.0 years, and the overrepresentation of women (61.9%) was consistent with the general trend in BW [23]. The average teaching experience was 12.9 years. In the long-term, in our cross-sectional analysis that answer Research Question 2, the 2019 sample was compared to a larger representative sample ($n = 1102$) of teachers in BW from 2007 who taught the same subjects. In 2007, the gender ratio was more equally distributed (53.4% females, 46.6% males). The teaching experience (17.9 years) was on average 5 years higher than in the 2019 sample, which corresponds to the higher average age of 44.9 years for the 2007 sample. This comparison allowed conclusions about the progress of ESD on the micro level, i.e., school progress within the 12-year period from 2007–2019.

3.2. Questionnaire and Data Collection Process

The items we used to assess teacher characteristics such as knowledge about ESD (whether the teachers had already heard of ESD) or SD (and policy) programs, attitudes, and practices related to ESD largely stemmed from the 2007 study [19]. Even though the scale of the survey group for 2019 was downsized, comparison of the two data sets was possible because the data from both studies were obtained from a random sample that was representative of the schools in BW. Therefore, comparing the results offers suitable indicators to draw conclusions on the development of ESD in schools in BW, and

the comparison also allows for conclusions about the progress of the ESD implementation process within the past 12 years.

We administered the 2019 data collection with an online survey using the software package Unipark (questback). The survey comprised 26 questions with dichotomous (yes/no), Likert-scaled, and open-ended questions. We added two ranking items in the 2019 survey based on a model of the national ESD monitoring survey. Teachers were asked to rank the relevance of ESD compared to other societal and educational cross-sectional issues. The complete online survey was conducted in German. The survey is available in the original language in the supplementary materials section S1. The survey questions were clustered as follows:

- Demographics: school track, subject specification, gender, age, teaching experience, teachers' attitude towards environmental protection and SD (questions 1–5)
- (2) Knowledge of ESD, programs, and materials (questions 6–13)
- (3) ESD practices in the classroom (question 14 and an option to provide the ESD topics taught)
- (4) Structural hindering and fostering factors in school (e.g., teachers' attitude towards ESD), ESD materials, and external/internal cooperation (questions 15–26)

The Ministry of Education, Youth and Sports Baden-Wuerttemberg, the Ministry of Environment, Climate Protection and the Energy Sector Baden-Wuerttemberg and the Foundation for Environmental Protection (Stiftung Naturschutzfonds) approved the final version of the survey. The survey was first sent to the schools' principals (because of data protection reasons) and then the online link to the survey was sent to the teachers.

4. Results

4.1. Descriptive Statistics of the Sample in 2019

We assessed the teachers' estimation of the core terms of SD, ESD and the ESD policy programs. We considered these factors as important determinants of the current state of the ESD implementation. The most important findings in connection with these terms are presented in Figure 2.

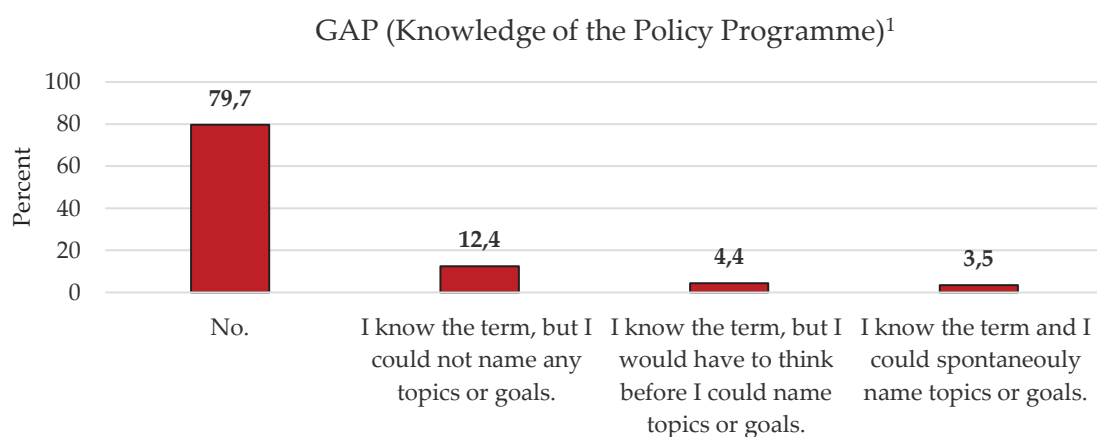


Figure 2. Knowledge of the Global Action Programme on Education for Sustainable Development in 2019. ¹English translation from the German original: The Global Action Programme (GAP) was launched as a follow-up to the UN Decade of Education for Sustainable Development (ESD). Have you already heard of it?

Teachers were asked to indicate their knowledge about GAP as an indication of their knowledge about ESD policy programs. The results are displayed in Figure 2. Only about 8% (3.5% with thorough knowledge and 4.4% with basic knowledge) of the teachers knew about the international policy program for ESD (GAP for ESD).

These results need to be considered in the broader perspective of what kinds of policies are relevant or accessible for teachers. Table 1 shows a decreasing trend of importance of the listed policy programs from the local to the international programs.

Table 1. Mean Scores for Relevance of the National and International Policy Programs Influencing the Teachers' Decision to Work on ESD-Relevant Topics in Class.

Policy Program	New Curriculum in BW	ESD as Guiding Principle	Sustainability Strategy of the State of BW (local)	German Sustainability Strategy (National)	Sus-UNESCO-WAP for ESD
Mean score ¹ (standard deviation)	2.36 (0.87)	2.27 (0.90)	1.91 (0.86)	1.88 (0.83)	1.64 (0.72)
n = number of cases	n = 113	n = 113	n = 113	n = 112	n = 111

¹ Assessed on a four-point Likert scale ranging from 1 = not important to 4 = very important. Teachers were asked to evaluate the relevance of the different local, national, and international policy programs with reference to their decision to teach ESD-relevant topics.

The new curriculum in BW, which represents the most local educational policy program apart from the school policies, had the highest mean score. About 46% of teachers indicated that the curriculum played an *important* role in their decision to teach ESD, and only 4.4% indicated that they found the new curriculum to be *very important*. The other half of the teachers stated that the curriculum was *less important* or *not important* for their decision to teach ESD-relevant topics.

Before elaborating on ESD policies, we also asked the teachers about their general knowledge of the terms connected to ESD. When asked whether the teachers knew the term SD, 92.9% answered that they could spontaneously or after a bit of reflection name topics connected to SD. Still, 7.1% of the teachers indicated they had no knowledge about the SD term, even though it is closely related to the guiding principle of ESD in the school curriculum.

We therefore considered it relevant to look at both the fostering and hindering factors for working on ESD-relevant topics in class. When asked about the needed support, the teachers in 2019 indicated a high demand for concrete ESD materials (67.3%), more links to extracurricular partnership learning facilities (51.3%), and more information on ESD (49.6%).

Among the five most hindering factors that prevent teachers from integrating sustainability issues in class, teachers indicated a lack of training (49.6%), teaching materials (47.8%), and knowledge on how to implement ESD in class (46.9%). Teachers also responded that they fear to neglect other subjects or topics if they implemented ESD (45.1%), and they indicated that teaching different subjects instead of an interdisciplinary approach (38.9%) hinders the integration of sustainability issues. Furthermore, 38.1% of the teachers responded that ESD was not sufficiently anchored in teaching and educational plans, which they considered as a hindering factor. Almost one fourth of the sample (23.9%) reported that ESD was too complex for school lessons and that a lack of support from colleagues (13.3%) or a lack of support from school principals (7.1%) hindered them from teaching ESD topics, and 7.1% of teachers believed that incorporating ESD-relevant topics in their school lessons was not part of their job.

4.2. Development of the Teachers' Characteristics, Attitude and Teaching Practice within the Past 12 Years

To analyze the progress of ESD implementation, we compared the current state of implementation from the 2019 survey to the findings from the 2007 study, equally conducted in BW secondary schools. As displayed in Figure 3, the percentage of teachers who had already heard of the ESD term increased by 36.1 percentage points from 2007 (31.2%) to 2019 (67.3%). Despite this increasing trend, 32.7% of teachers in 2019 still had not yet heard of ESD in the school context. This high percentage is especially striking given that the new school curriculum implemented ESD as a guiding principle in 2016.

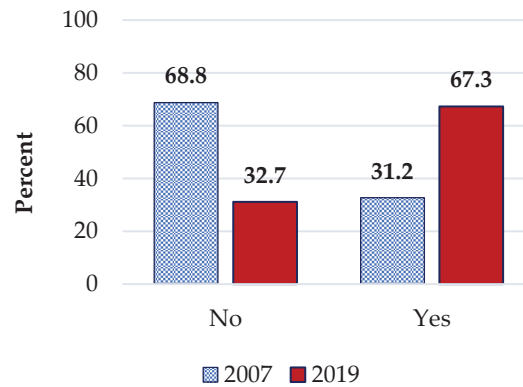


Figure 3. Knowledge of the Term ESD in 2007 [19] and in 2019.

We then compared the frequency of ESD-related subjects taught in class in 2007 and 2019. The results of the opening question on ESD teaching practices are displayed in Figure 4. Before the teachers were asked to indicate whether or not they had taught ESD-related topics, they were given a list of possible ESD-related topics (see Appendix A). The topics were clustered in the following four thematic blocks: ecological, economical, socio-cultural, and overlapping ESD subjects. The results that the percentage of ESD topics taught in class was higher than the percentage of teachers who know the term ESD (see Figure 3) are not surprising. Having the list of topics, even if they did not know the terms SD, ESD and the UN DESD/WAP (i.e., the concepts or policy documents), they could still identify with the content. This observation is in line with previous findings [19]. Teachers were not able to identify with the terms, but they already integrated ESD topics in their teaching practice.

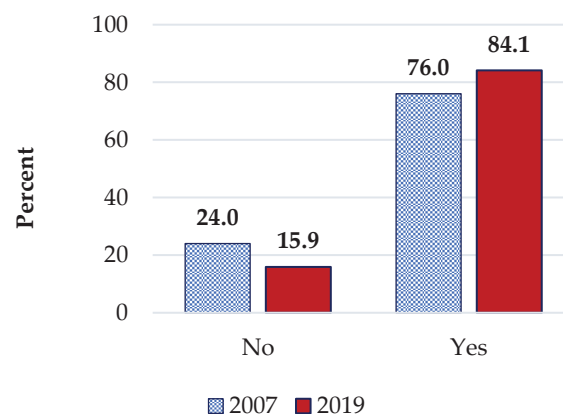


Figure 4. ESD Topics Taught in 2007 [19] and in 2019.

Figure 4 shows that a minor increase of 8.1 percentage points of ESD topics taught in class occurred over the past 12 years. As suggested by political theory, implementers (i.e., teachers in our study) are

interested in processing work consistent with their own preferences [18]. Our findings suggest that teachers who have a high environmental awareness and a high score in the perceived threat of environmental challenges, have a personal interest in teaching ESD-related subjects and might therefore positively contribute to ESD implementation as it was shown in earlier studies [19]. Consequently, they are critical disseminators in the successful implementation of ESD in schools. Hence, the development of the teachers' convictions concerning sustainable development and environmental awareness were already determined (Table 2).

Table 2. Mean scores of SD attitudes in 2007 and 2019.

Items Measuring Teachers' Attitudes towards Environmental Protection and Sustainable Development/Sustainability ¹	M (SD) n	
	2007	2019
I am worried or outraged when I think of the environmental challenges our children and grandchildren might have to face.	3.75 (1.02) 1097	4.04 (1.04) 113
There should be fair trade between the rich and the poorer countries of the world.	4.61 (0.64) 1098	4.72 (0.51) 113
When I read about environmental problems or watch them on television, I am worried or outraged.	3.85 (0.94) 1094	4.02 (0.83) 113
I think that politicians still do far too little for environmental protection.	4.11 (0.88) 1095	4.35 (0.75) 113
There are limits to growth that our industrialized world has already passed or will pass very soon.	4.11 (0.89) 1093	4.35 (0.81) 113
We should not consume more resource than can regrow.	4.64 (0.62) 1097	4.65 (0.60) 113
There should be more equity between the generations. We should not exploit the environment at the expense of future generations.	4.69 (0.57) 1097	4.65 (0.53) 113
If we continue with our "business as usual", we are heading towards an environmental disaster.	4.14 (0.88) 1096	4.31 (0.77) 113
Science and technology will solve many environmental problems without having to change our way of life.* ²	2.43 (0.91) 1094	2.35 (0.96) 113
In my opinion, environmental problems are strongly exaggerated by many environmentalists.* ²	2.05 (0.92)	1.98 (0.94)

	1093	113
Scale mean value (SD) for teachers' environmental protection and sustainable development (Cronbach's $\alpha = 0.82$)	4.08 (0.54)	4.23 (0.54)
	1099	113

¹ Items measured using a 5-point Likert scale: (1 = strongly disagree, 2 = disagree, 3 = neither agree nor disagree, 4 = agree, 5 = strongly agree). ² Reverse-scored items.

A comparison of the mean scale values shows the outstanding result: Teachers participating in the 2019 survey had a significantly more positive attitude towards environmental protection and sustainable development, $t(1210) = 2.84$, $p = 0.005$. According to Cohen (1988), this difference could be interpreted as a small effect ($d = 0.28$). However, when looking at Table 3 and the mean scores of teachers' assessments of ESD importance, another picture arises.

Table 3. Mean scores for teachers' assessments of the importance of ESD in 2007 and 2019.

Items Measuring Teachers' Assessments of the Importance of ESD at Their School ¹	M (SD) n	
	2007	2019
ESD topics are important at our school.	2.64 (0.82) 1044	2.64 (0.82) 111
The headmasters support ESD-related teaching projects at our school.	2.35 (0.91) 1008	2.80 (0.87) 111
Only a few colleagues at our school deal with/tackle education for sustainable development. ^{*2}	2.35 (0.83) 1018	2.34 (0.79) 112
Issues of sustainable development play a rather subordinate role at our school. ^{*2}	2.01 (0.90) 1022	2.06 (0.83) 111
Scale mean value for teachers' assessments of the importance of ESD (Cronbach's $\alpha = 0.79$)	2.74 (0.68) 1063	2.76 (0.66) 113

¹ Items translated from the German questionnaire version. Measured using a 4-point Likert scale: (1 = strongly disagree, 2 = partly agree, 3 = largely agree, 4 = strongly agree). ^{*2} Inverted items.

As can be seen in Table 3, no change in teachers' responses occurred in ESD importance at their schools over the last 12 years. Additionally, teachers indicated the extent that they agreed they would teach SD content even if they associated it with increased effort. Teachers in the 2019 sample signaled a significantly higher willingness to teach ESD topics even if it was associated with higher efforts than the teachers in the 2007 sample ($t(139.171) = -3.22$, $p = 0.002$). Teachers were also asked how they assessed the impact of ESD on students' sustainability behavior on a 4-point Likert scale (1 = disagree to 4 = strongly agree). Teachers in 2019 ($M = 2.94$, $SD = 0.78$) agreed with this statement to a significantly higher extent than teachers from the 2007 sample ($M = 2.69$, $SD = 0.81$; $t(140.100) = -3.23$, $p = 0.002$).

5. Discussion of the Main Findings

The following main findings regarding the current state of teachers' competencies for ESD can be summarized regarding RQ 1: Teachers in the 2019 sample indicated that they were familiar with the concepts of SD and ESD in school. They had a high level of sustainability awareness indicated by their mean score of attitudes towards environmental protection and SD, which was significantly higher compared to the sample in 2007. However, it should be noted that the indicated knowledge about higher-level or international policy programs was rather weak. In connection with this lack of knowledge, the teachers also ascribed hardly any significance or relevance to the international policies for their own teaching. Within the framework of ESD policies, the local policies had the highest ranking amongst the teachers. However, still half of the teachers (49.5%) indicated that the new curriculum was of little or no importance for their decision to teach ESD or not. This finding is especially striking given the new guiding principle of ESD that has been implemented in the BW school curricular and, from our perspective, has been and continues to be an important educational program. We conclude from our findings that the (ESD) goals, proposals, demands, and recommendations in the policy programs fail to easily reach the teachers. They are either not perceived or not accepted by teachers, which hinders their direct implementation. Even if they are transferred by education policy, ministerial staff, and administrative officials in the form of curricular guidelines and are intended to be binding in the classroom, teachers might not perceive them as relevant for their teaching practice. Our findings also suggest a more pragmatic, bottom-up approach parallel to the existing top-down approaches. We elaborate this point in Section 6.

With the two following recapped questions, we want to highlight again the importance of integrating the teachers' perspective in the sense of a bottom-up approach. When asked about the support needed for teaching ESD, teachers responded with the desire for more concrete teaching materials, more links to extracurricular partnership learning facilities, and more information on ESD. Teachers' answers to the second question about perceived barriers and obstacles to teaching sustainability issues supported this finding. Teachers clearly indicated the lack of teaching materials, training, and knowledge of how to implement ESD in practice. In a nutshell, one could say that from the teachers' perspective, there is no need for more policies, but for very concrete support close to teaching.

We assessed how teachers' characteristics (e.g., ESD-related curriculum knowledge, motivation, attitudes towards ESD) evolved over the past 12 years to answer the second research question. For this purpose, we used data from a 2007 study in which mainly the same questions were asked. We compared these data with the newly collected data from 2019 using descriptive and inferential statistical calculations. The results of this comparison were revealing. According to our study, teachers' attitudes towards sustainable development had significantly increased and their self-reported knowledge about the ESD term also substantially increased. In addition, 84.1% of teachers reported that they taught at least one ESD topic in 2019. This was an increase of 8.1 percentage points compared to 2007. In addition, significantly more teachers stated that they would teach ESD-relevant content in 2019, even if this would involve increased effort. Furthermore, we reported a significant increase in the teachers' estimation of the effect that ESD has on the students' sustainability behavior.

Despite these increases, a lack of development in a critical perspective on ESD implementation raises additional questions. We also asked teachers to assess the importance of ESD for the school. We assumed in advance that the new curriculum (established in 2016) with a strong emphasis on ESD would increase the importance in schools. From 2007 to 2019, however, there was no significant increase

in the rating of ESD importance. Apart from the teachers' need for more concrete support for their lessons, ESD needs to be actively encouraged by the schools—as institutions—to convey the importance of ESD.

Our interpretations of the data are subject to limitations given that the findings are based on teachers' responses to a self-report survey. From an action-orientated and theoretical point of view, we recommend that methods should be developed to investigate how the different dimensions of sustainability knowledge, attitudes, and other factors in schools (e.g., perception of ESD effectiveness from both the teachers' and students' perspectives) influence their actual sustainability-related behavior (see e.g. [24–30]) or to conduct field studies to investigate actual ESD teaching practices in schools in more detail.

Another concern of self-report survey data is social desirability. Teachers' responses could have been influenced by the need to conform to perceived educational norms of ESD. However, the findings pertaining to the question about ESD importance in schools (Table 3) indicate that the teachers in 2019 were affected very little by social desirability—at least not to a higher degree than the 2007 sample—even if this aspect was not measured directly. For future studies, additional items to measure the effects of social desirability could be included, as well as measures to estimate teachers' self-efficacy [31].

One noteworthy issue with self-report surveys is scale refinement. Researchers often must decide whether to stick to established scales from earlier studies to ensure greater comparability or to adjust the scales according to the current state of research. Given that one aim of the present study was to compare the results to the 2007 study, we used the 5-point Likert scale for the measurement of SD attitudes that emerged from the national assessment of the German Environmental Consciousness Study [32] in 2002. In future studies, polarizing the scale might be preferable (i.e., an even-number of Likert-scale options) because a neutral or a middle value is often vague to interpret and respondents tend to choose the middle answer (see e.g. [33,34]). The methodological advantages of the Rasch model and new approaches of secondary analysis [35] might also provide solutions for future research. One last limitation of our study is that compared to the 2007 sample, the 2019 sample was relatively small. The sample size in 2019 is mainly due to the fact that the teachers' survey was embedded in a larger research design focusing on the assessment of students' competencies [16] and possible multilevel-effects emerging from teacher characteristics. However, both samples on the teachers' level constitute a random sample given that the schools for both measurement points were randomly selected. The results can therefore serve as an important basis for evidence-based policy evaluation of the new guiding principle on ESD that was officially implemented with the school curriculum in 2016. Our findings can clarify how ESD implementation could be fostered in schools by integrating the teachers' perspective.

6. Conclusions and Future Developments

Implementation theory—a research area emerging from political science—could serve as a further theoretical basis to gain insights into factors that foster and hinder ESD realization in school practice. Neglecting the bottom-up (teachers') perspective in the implementation of ESD policies leads to a situation in which the weaknesses pass unnoticed. ESD (policy) research should be directly linked to the classroom level, i.e., the level where those policies are supposed to be put into practice. Understanding the factors that foster or hinder teachers to consider ESD content in class is of paramount importance to realize GAP objectives. Other research also emphasized the importance of teachers and their convictions as a crucial level of analysis [36–39]. This approach stresses the crucial and active role teachers play in the implementation process and places more emphasis on the analysis of bottom-up processes. This technique of asking micro-level actors about their goals, activities, problems, and contacts has a well-

founded tradition in implementation research (see, e.g., [40–43]). From a political perspective, our findings suggest how to further integrate the street-level perspective in the policy implementation process. “[P]olicy is only finally made when laws or regulations are fully implemented, through subsequent processes that cascade from the initial declarations” (see [18], p. 213). There is a need to respect the interrelationships between the different fields and levels: “Institutionalization at the international level is an important marker for norm emergence. But it is not an end state” (see [44], p. 269). For the framework of this analysis, one possible cascade process is described in a very simplified way in the following example The international policy of the GAP is transferred by national (educational) politicians, ministerial staff, and administrative officials in the form of a curriculum. The educational curriculum or guidelines intend to reach the classroom level. However, implementing a bottom-up approach parallel to the existing top-down approaches is (finally) necessary to ensure that at the classroom level, teachers and students are actually affected. In decision-making processes, no matter on which level (e.g., political or school context), stakeholders need to apply a more holistic approach that uses all relevant factors that might help them to make the best decision possible for society and for the future. Thus, studies on ESD implementation process might help to further illuminate the interconnections between seemingly different realities of policy makers and the street ministers of education, i.e., the teachers.

There is still a long way to go towards attaining a real bottom-up integration of teachers’ needs and perspectives. The needs that the teachers express to be able to teach ESD-relevant subjects and the perceived obstacles that hinder the implementation should be taken seriously by ESD policy stakeholders. Clearly, ESD-relevant teacher training, materials, and the further structural integration of ESD in the teaching curriculum are therefore crucial aspects that are needed to increase teachers’ support for ESD implementation and to ensure the increased awareness of ESD importance for all sustainability stakeholders on a local and global level. It was, hence, the objective of this article to show the important role of teachers as a level of analysis and how they play a key role in ESD implementation.

The criteria applied to future ESD measures should reflect the democratic values that ESD seeks to promote (see e.g., [45,46]). The bottom-up, collaborative effort of teachers and other stakeholders, including scientists, should reflect institutional as well as individual learning (see e.g., [47,48]). Future measures should not be completely directed top-down, nor should they follow the ‘business as usual’ approach [49]. A more bottom-up orientated approach for ESD could also mean assessing, e.g., the teachers’ world views, their perception, knowledge and attitudes about ESD more often to integrate them in the decision-making process. Further measures should also guarantee a thorough connection to teachers and a deepened understanding of the realities in school. For example, a widespread use of delegate teachers could help in further “reducing the gap between ideology and reality in relation to ESD” (see [50], p. 71).

At the end of the first GAP on ESD, these findings should be interpreted as an urgent call for further and strong participatory actions in the direction of ESD on the classroom level given the pivotal role of education in reaching the goals of a sustainable society.

Supplementary Materials: The following document is available online at www.mdpi.com/xxx/s1, S1: *Print version of the online questionnaire in original language (German)*.

Author Contributions: Conceptualization, E.-M.W, W.R.; methodology, E.-M.W, W.R.; software, E.-M.W, W.R. and K.S.; validation, E.-M.W, W.R.; investigation, E.-M. W., C.H. and W.R.; resources, E.-M.W, W.R.; data curation, E.-M.W.; writing—original draft preparation, E.-M.W; writing—review and editing, E.-M.W, W.R., K.S. and C.H.; supervision, W.R; project administration, E.-M.W; funding acquisition, E.-M.W and W.R. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by the Ministry of Education, Youth, and Sports of Baden-Wuerttemberg, the Ministry of Environment of Baden-Wuerttemberg, and the Stiftung Naturschutzfonds (2-8802.00-BNE/50 and 73-8831.21/54691-1743L). The article processing charge (APC) was funded by the Baden-Wuerttemberg Ministry of Science, Research and Culture and the University of Education Freiburg in the funding program Open Access Publishing.

Acknowledgments: The authors gratefully acknowledge all project members of the research group at the University of Education Freiburg and other supporters. In addition, we would like to thank the school principals, contact persons and all other school stakeholders for their valuable contributions during the different project phases.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Appendix A

List of Possible ESD Topics

Examples of Topics with Ecological Focus:

- *Climate change, greenhouse gases*

- *Water scarcity*

- *Ecosystems (e.g., forest)*

- *Environmental protection put into practice (e.g., school garden)*

- *Biodiversity, etc.*

Examples of Topics with Economical and Technical Focus:

- *Global economy and globalization*

- *Consumption and life-style*

- *Sustainable mobility*

- *Resources consumption*

- *Renewable energies (e.g., solar energy), etc.*

Examples of Topics with sociocultural Focus:

- *Ensuring the basic needs: health, food, education...*

- *Human rights*

- *Intercultural cohabitation*

- *International Relations*

- *Global and local conflicts*

- *Migration, etc.*

Examples of Overlapping ESD Topics:

- *Sustainable Development/Agenda 21*

- *Population growth*

-
- *Mass tourism*
-
- *Recycling*
-
- *Sustainable development at the own school, etc.*

Abbreviations

BMBF	Federal Ministry of Education and Research
BW	Baden-Wuerttemberg
DUK	German Commission for UNESCO
ESD	Education for Sustainable Development
GAP	Global Action Programme on Education for Sustainable Development
SD	Sustainable Development
SDGs	Sustainable Development Goals
UN	United Nations
UN DESD	United Nations' Decade of Education for Sustainable Development
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

References

1. United Nations General Assembly. *A/RES/57/254 – United Nations Decade of Education for Sustainable Development – UN Documents: Gathering a Body of Global Agreements*; United Nations General Assembly: New York, USA, 2002. Available online: <http://www.un-documents.net/a57r254.htm> (accessed on 3 March 2015).
2. Tilbury, D.; Janousek, S. Asia-pacific contributions to the UN decade of education for sustainable development. *J. Educ. Sustain. Dev.* **2007**, *1*, 133–141, doi:[10.1177/097340820700100122](https://doi.org/10.1177/097340820700100122).
3. UNESCO. *Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*; UNESCO: Paris, France, 2014. Available online: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002305/230514e.pdf> (accessed on 5 January 2017).
4. UNESCO. *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*; UNESCO: Paris, France, 2017. Available online: https://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bibliothek/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf (accessed on 18 October 2017).
5. United Nations Environment Programme (UNEP). *Stockholm 1972 – Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*; UNEP: Nairobi, Kenya, 1972. Available online: <http://www.un-documents.net/unchedec.htm> (accessed on 2 February 2015).
6. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future, Report of the World Commission on Environment and Development*; Brundtland Report; World Commission on Environment and Development: Rio de Janeiro, Brazil, 1987. Available online: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (accessed on 2 February 2015).
7. UNCED. *United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992; Agenda 21*; UNCED: Rio de Janeiro, Brazil, 1992. Available online: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> (accessed on 2 February 2015).
8. UNESCO. *Progress on Education for Sustainable Development and Global Citizenship Education: Findings of the 6th Consultation on the implementation of the 1974 Recommendation concerning Education for International Understanding, Co-operation and Peace and Education relating to Human Rights and Fundamental Freedoms (2012–2016)*; UNESCO: Paris, France, 2018. Available online: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000266176> (accessed on 26 March 2019).

9. UNESCO. *International Implementation Scheme—The United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014): Learning to Live Together Sustainably*; UNESCO: Paris, France, 2005. Available online: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654e.pdf> (accessed on 23 March 2018).
10. Deutsche UNESCO-Kommission. *UN Decade with Impact, 10 Years of Education for Sustainable Development in Germany*; Deutsche UNESCO-Kommission: Bonn, Germany, 2014. Available online: https://www.bne-portal.de/sites/default/files/UN_Decade_with_Impact_0.pdf (accessed on 11 February 2015).
11. Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland (KMK); Deutsche UNESCO-Kommission. *Empfehlung der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) vom 15.06.2007 zur: Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule*; Deutsche UNESCO-Kommission: Bonn, Germany, 2007. Available online: http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2007/2007_06_15_Bildung_f_nachhh_Entwicklung.pdf (accessed on 4 January 2017).
12. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). *Nationaler Aktionsplan, Bildung für Nachhaltige Entwicklung*; Der deutsche Beitrag zum UNESCO-Weltaktionsprogramm: Berlin, Germany, 2017. Available online: https://www.bmbf.de/files/Nationaler_Aktionsplan_Bildung_f%C3%BCr_nachhaltige_Entwicklung.pdf (accessed on 18 September 2017).
13. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport. *Aktionsplan Zukunft Gestalten, Bildung für Nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg*; Aktionsplan: Ludwigsburg, Germany, 2009. Available online: https://www.oekostation.de/docs/Aktionsplan_Dekade_BNE_BW_2009.pdf (accessed on 19 February 2020).
14. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. *Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg*; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Stuttgart, Germany, 2014. Available online: http://www.nachhaltigkeitsstrategie.de/fileadmin/Downloads/N-Service/publikationen/N-Strategie_Broschuere_web.pdf (accessed on 12 February 2015).
15. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. *Bildungspläne Baden-Württemberg, Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)*; Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Stuttgart, Germany, 2016. Available online: http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/Startseite/BP2016BW_ALLG/BP2016BW_ALLG_LP_BNE (accessed on 30 August 2018).
16. Waltner, E.-M.; Rieß, W.; Mischo, C. Development and validation of an instrument for measuring student sustainability competencies. *Sustainability* **2019**, *11*, 1717, doi:10.3390/su11061717.
17. Rieß, W.; Mischo, C.; Waltner, E.-M. Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schule und Hochschule: Auf dem Weg zu empirisch überprüfbaren Kompetenzen. *GAIA Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **2018**, *27*, 298–305, doi:10.14512/gaia.27.3.10.
18. Lipsky, M. *Street-Level Bureaucracy: Dilemmas of the Individual in Public Service*, 30th ed.; Russell Sage Foundation: New York, NY, USA, 2010.
19. Rieß, W.; Mischo, C.; Reinholz, A.; Richter, K.; Dobler, C.; Seybold, H. *Evaluationsbericht Bildung für Nachhaltige Entwicklung an Weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg*; Aktionsplan: Baden-Württemberg, Germany, 2008. Available online: https://www.researchgate.net/profile/Werner_Riess/publication/278619237_Evaluationsbericht_Bildung_fur_nachhaltige_Entwicklung_BNE_an_weiterfuehrenden_Schulen_in_Baden-Wuerttemberg_Massnahme_Lfd_15_im_Aktionsplan_Baden-Wuerttemberg/links/5583dab80ae89172b85fdbd/Evaluationsbericht-Bildung-fuer-nachhaltige-Entwicklung-BNE-an-weiterfuehrenden-Schulen-in-Baden-Wuerttemberg-Massnahme-Lfd-15-im-Aktionsplan-Baden-Wuerttemberg.pdf (accessed on 26 June 2018).
20. Waltner, E.-M. Vorschläge zur Stärkung von BNE an Schulen: Ergebnisse der Implementationsstudie zur UN-Dekade Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). *Lehren Lern.* **2016**, *8*, 30–33.
21. Brock, A.; Grund, J. *Executive Summary—Bildung für Nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings, Quantitative Studie des Nationalen Monitorings-Befragung von LehrerInnen*; Freie Universität Berlin-Institut Futur: Berlin, Germany, 2018. Available online: https://www.bne-portal.de/sites/default/files/downloads/Nationales%20Monitoring_Quantitative%20Studie_LehrerInnen.pdf (accessed on 21 November 2018).

22. Brodtkin, E.Z. Street-level research: Policy at the front lines. In *Policy into Action: Implementation Research and Welfare Reform*; Lennon, M.C., Corbett, T., Eds.; Urban Institute Press: Washington, DC, USA, 2003; pp. 145–163.
23. Landesinstitut für Schulentwicklung. *Bildungsberichterstattung 2018*; Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: Stuttgart, Germany, 2018. Available online: https://ibbw.kultus-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Dienststellen/ibbw/Systemanalysen/Bildungsberichterstattung/Bildungsberichte/Bildungsbericht_2018/Bildungsbericht_BW_2018.pdf (accessed on 19 February 2020).
24. Carmi, N.; Arnon, S.; Orion, N. Transforming environmental knowledge into behavior: The mediating role of environmental emotions. *J. Environ. Educ.* **2015**, *46*, 183–201, doi:10.1080/00958964.2015.1028517.
25. Kuckartz, U.; Rheingans-Heintze, A. *Trends im Umweltbewusstsein: Umweltgerechtigkeit, Lebensqualität und persönliches Engagement*, 1st ed.; VS Verlag für Sozialwiss: Wiesbaden, Germany, 2006.
26. Kagawa, F. Dissonance in students' perceptions of sustainable development and sustainability. *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2007**, *8*, 317–338, doi:10.1108/14676370710817174.
27. Tam, K.-P.; Chan, H.-W. Environmental concern has a weaker association with pro-environmental behavior in some societies than others: A cross-cultural psychology perspective. *J. Environ. Psychol.* **2017**, *53*, 213–223, doi:10.1016/j.jenvp.2017.09.001.
28. Jensen, B.B. Knowledge, action and pro-environmental behaviour. *Environ. Educ. Res.* **2002**, *8*, 325–334, doi:10.1080/13504620220145474.
29. Bamberg, S.; Möser, G. Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psychosocial determinants of pro-environmental behaviour. *J. Environ. Psychol.* **2007**, *27*, 14–25.
30. Frank, P.; Stanzus, L.S. Transforming consumer behavior: Introducing self-inquiry-based and self-experience-based learning for building personal competencies for sustainable consumption. *Sustainability* **2019**, *11*, 2550, doi:10.3390/su11092550.
31. Barni, D.; Danioni, F.; Benevene, P. Teachers' self-efficacy: The role of personal values and motivations for teaching. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 1645, doi:10.3389/fpsyg.2019.01645.
32. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). *Umweltbewusstsein 2002, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage; Umweltpolitik-Das Hat Zukunft*; BMU: Berlin, Germany, 2002. Available online: https://www.umweltbildung.de/uploads/tx_anubfne/umweltbewusstsein2002.pdf (accessed on 22 November 2019).
33. Moosbrugger, H.; Kelava, A. (Eds) *Testtheorien und Fragebogenkonstruktion*, 2nd ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2012.
34. Bogner, K.; Landrock, U. *Antworttendenzen in standardisierten Umfragen*; SDM-Survey Guidelines; GESIS Leibniz Institute for the Social Sciences: Mannheim, Germany, 2015.
35. Umweltbundesamt (UBA). *Umwelteinstellung in Deutschland von 1996 bis 2016, Eine Sekundäranalyse der Umweltbewusstseinsstudien*; Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau, Germany, 2019. Available online: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-10-17_texte_128-2019_sekundaeranalyse-umweltbewusstseinstudie.pdf (accessed on 21 November 2019).
36. Albareda-Tiana, S.; Vidal-Raméntol, S.; Pujol-Valls, M.; Fernández-Morilla, M. Holistic approaches to develop sustainability and research competencies in pre-service teacher training. *Sustainability* **2018**, *10*, 3698, doi:10.3390/su10103698.
37. Seybold, H. Bedingungen des Engagements von Lehrern für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In *Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Aktuelle Forschungsfelder und Ansätze*; Rieß, W., Apel, H., Eds.; VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, Germany, 2006; pp. 171–183.
38. Bembry, K.L.; Heather, J.R.; Gomez, E.; Anderson, M.C.; Mendro, R.L. *Policy Implications of Long-Term Teacher Effects on Student Achievement*; Annual Meeting of the American Educational Research Association: San Diego, CA, USA, 1998. Available online: <http://www.dallasisd.org/cms/lib/TX01001475/Centricity/Shared/evalacct/research/articles/Bembry-Policy-Implications-of-Long-Term-Teacher-Effects-on-Student-Achievement-1998.pdf> (accessed on 24 May 2017).

39. Andersson, K.; Jagers, S.; Lindskog, A.; Martinsson, J. Learning for the future? Effects of Education for Sustainable Development (ESD) on teacher education students. *Sustainability* **2013**, *5*, 5135–5152, doi:10.3390/su5125135.
40. Matland, R.E. Synthesizing the implementation literature: The ambiguity-conflict model of policy implementation. *J. Public Adm. Res. Theory* **1995**, *5*, 145–174.
41. Hjern, B. Implementation research: The link gone missing. *J. Public Policy* **1982**, *2*, 301–308.
42. Hjern, B.; Hull, C. Implementation research as empirical constitutionalism. *Eur. J. Polit. Res.* **1982**, *10*, 105–115.
43. Hjern, B.; Porter, D.O. Implementation structures: A new unit of administrative analysis. *Organ. Stud.* **1981**, *2*, 211–227.
44. Betts, A.; Orchard, P. *Implementation and World Politics: How International Norms Change Practice*; Oxford University Press: Oxford, UK, 2014.
45. Rieckmann, M. Das Verhältnis von Bildung für nachhaltige Entwicklung, Partizipation und demokratischer Kultur. In *Naturschutz und Rechtsradikalismus Gegenwärtige Entwicklungen, Probleme, Berenzungen und Steuerungsmöglichkeiten*; Heinrich, G., Kaiser, K.-D., Wiersbinski, N., Eds.; Bundesamt für Naturschutz: Bonn, Germany, 2015; pp. 140–148.
46. Biesta, G. Why “What works” won’t work: Evidence-based practice and democratic deficit in Educational Research. *Educ. Theory* **2007**, *57*, 1–22.
47. Nikel, J.; Reid, A. The role of responsibility in making sense of ‘Education for Sustainable Development’: Notes from a tri-country study of ‘student teachers’ understanding(s) of education, sustainable development and ESD. In *Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Aktuelle Forschungsfelder und Ansätze*; Rieß, W., Apel, H., Eds.; VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, Germany, 2006; pp. 51–67.
48. Rieß, W. *Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Theoretische Analysen und Empirische Studien*; Waxmann: Münster, Germany, 2010.
49. Huckle, J.; Wals, A.E.J. The UN decade of education for sustainable development: Business as usual in the end. *Environ. Educ. Res.* **2015**, *21*, 491–505, doi:10.1080/13504622.2015.1011084.
50. Mogensen, F.; Schnack, K. The action competence approach and the ‘new’ discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria. *Environ. Educ. Res.* **2010**, *16*, 59–74, doi:10.1080/13504620903504032.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Publikationstitel V: Bildung für Nachhaltige Entwicklung als fächerübergreifende Aufgabe – Merkmale von Lehrkräften und Unterrichtspraxis in verschiedenen Fachkulturen

In: *Tagungsband der Fachgesellschaft Biologie (in Druck)*

Christian Hörsch/Eva-Maria Waltner/Katja Scharenberg/Werner Rieß

Bildung für nachhaltige Entwicklung als fächerübergreifende Aufgabe – Merkmale von Lehrkräften und Unterrichtspraxis in verschiedenen Fachkulturen

Zusammenfassung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) soll über Fächergrenzen hinweg erfolgen und in der gesamten Institution Schule spürbar werden. In unserer Studie wurden Lehrkräfte (N=113) als zentrale Akteur:innen einer schulischen BNE zu ihren Nachhaltigkeitseinstellungen sowie ihrer BNE-Unterrichtspraxis befragt. Lehrkräfte mit BNE-affinen natur- und sozialwissenschaftlichen Fächern räumten der BNE einen hohen Stellenwert ein, ebenso wie die befragten Deutsch- und Geschichtslehrkräfte. Letztere unterrichteten aber seltener nachhaltigkeitsrelevante Themen. Die gewünschte Unterstützung unterschied sich in den verschiedenen Fachkulturen und es bedarf Fortbildungen, die auf ihre speziellen Bedürfnisse eingehen.

Abstract

Education for sustainable development (ESD) should take place across boundaries of different school subjects. Additionally, its implementation should reach out to the entire school context. In our study, teachers (N=113) as central stakeholders of ESD in schools were asked about their attitudes towards sustainability and their ESD teaching practice. This study reveals insights into the current state of ESD implementation in schools. Teachers with ESD-related subjects (natural and social sciences) placed as much emphasis on ESD as did language and humanities teachers, but the latter taught sustainability-related topics less often. The desired support varied in the different subject-specific traditions. Further ESD-related teacher training is required to meet these specific needs.

1. Einleitung

Bereits auf der Konferenz der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro 1992 wurde festgehalten, dass Bildung eine herausragende Bedeutung für die Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung hat (UNCED, 1992). Seitdem wurden weltweit zahlreiche Initiativen gestartet, um die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) möglichst umfassend in allen Bildungsbereichen zu implementieren. In exemplarischer Art und Weise können hierfür die Ausrufung der UN-Dekade BNE (2005–2014), das UNESCO-Weltaktionsprogramm BNE (2015–2019) und die Formulierung bildungsspezifischer Sustainable Development Goals (SDGs) in der Sustainable Development Agenda 2030 genannt werden (UNESCO, 2018). In Deutschland wurden diese Initiativen unter anderem durch die Modellprogramme Bund-Länder-Kommission 21 und Transfer 21 aufgegriffen (Haan, 2008; Rode & BLK, 2005).

Es kann resümiert werden, dass BNE in den letzten nahezu dreißig Jahren als zukunftsbedeutsamer Bildungsauftrag zunehmend in die schulischen Strukturen integriert wurde. BNE ist dabei keine Aufgabe nur einzelner Fächer und Lehrkräfte, sondern sollte von der gesamten Institution gelebt werden und sich wie ein roter Faden durch alle Unterrichtsfächer ziehen. Die Deutsche UNESCO-Kommission spricht in diesem Zusammenhang von einer „ganzheitliche[n] Transformation von Lern- und Lehrumgebungen“ (UNESCO, 2014a, S.18). In Baden-Württemberg wurde aus diesem Grund jüngst sogar BNE als übergeordnetes Leitprinzip in den neuen Bildungsplan aufgenommen und ist nun von allen Fächern umzusetzen (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016).

Im vorliegenden Artikel wird der Frage nachgegangen, welchen Stellenwert BNE in der schulischen Praxis mittlerweile einnimmt und wie sich die Umsetzung von BNE in verschiedenen Fachkulturen gestaltet. Dazu wurden sowohl Lehrkräfte mit BNE-affinen natur- und sozialwissenschaftlichen Unterrichtsfächern als auch Lehrkräfte mit anderen Fächern (Deutsch, Geschichte) befragt.

2. Theoretischer Hintergrund

Das mehrebenenanalytische Rahmenmodell für die BNE (Rieß, 2010 s. Abb. 1, S.19) zeigt vielfältige Aspekte auf, die die Implementierung von BNE beeinflussen und zugleich Hinweise auf den Stand der Umsetzung von BNE geben können. Dazu zählen

beispielsweise die curricularen Vorgaben, die mit Blick auf die Einbeziehung von BNE untersucht werden können, oder ökologische Schulmerkmale, bei denen der Umgang mit Ressourcen im Schulalltag (Wasser, Papier, Wärmeenergie etc.) betrachtet wird. Das Rahmenmodell bildet auch die Voraussetzungen seitens der Schüler:innen (z.B. Interesse an Nachhaltigkeit, Vorwissen, Einstellungen, Verhalten) ab.

Der vorliegende Artikel fokussiert innerhalb dieses Modells auf die Ebene der Lehrkräfte. Ihre Merkmale und die von ihnen initiierten Unterrichtsprozesse sind zentral für die BNE-Implementierung. Im Rahmen der schulischen BNE haben die Lehrkräfte den Auftrag, Schüler:innen zur Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung zu befähigen. Vielfältige Eigenschaften und Persönlichkeitsmerkmale einer Lehrperson könnten die Wirksamkeit einer BNE beeinflussen, beispielsweise ihre Einstellung zur Leitidee einer nachhaltigen Entwicklung (Rieß, 2010). Neben unterrichtsbezogenen Überzeugungen, motivationalen und selbstregulativen Fähigkeiten einer Lehrkraft wird das Professionswissen von Lehrkräften als zentrale Kompetenz beschrieben (Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 2008; Brunner et al., 2006; National Board for Professional Teaching Standards [NBPTS], 2002). Als grundlegend gilt hierbei die Taxonomie nach Shulman (1987), der das Professionswissen in sieben Kategorien unterteilt, von denen in unserem Zusammenhang insbesondere zwei von besonderem Interesse sind: a) das Fachwissen (Content Knowledge; CK) und b) das fachdidaktische Wissen (Pedagogical Content Knowledge; PCK).

Der Anspruch an die Lehrkräfte ist im Bereich der BNE hoch, da eine nachhaltige Entwicklung nicht aus einem Fach heraus hinreichend dargestellt und erklärt werden kann. Sie brauchen daher auch Fachwissen und fachdidaktisches Wissen, das über ihre jeweiligen Fachgrenzen hinausgeht. Dazu zählt beispielsweise die Kenntnis des Nachhaltigkeitsbegriffs, der nachhaltigkeitsrelevanten Problemlagen und Strategien. Darüber hinaus brauchen die Lehrkräfte das Wissen um Instruktions- und Vermittlungsstrategien, Schülervorstellungen, geeignete Medien und Materialien sowie die Kenntnis von zu fördernden Lernzielen, die nicht nur für ein Fach, sondern für die fächerübergreifende Bildungsaufgabe BNE bedeutsam sind (Großschedl, Mahler, Kleickmann, & Harms, 2014; Rieß et al., 2018; Schmelzing, 2010; Tepner et al., 2012; Waltner, Rieß, & Brock, 2018).

3. Forschungsstand

Seit den beschriebenen internationalen und nationalen BNE-Initiativen gab es mehrere Befragungen unter Lehrkräften, deren Befunde weitgehend einheitlich ausfallen. Mehrere Studien berichteten von einer „Bereitschafts-Implementierungs-Discrepanz“ (Brock & Grund, 2018, S. 2). Einerseits waren die Lehrkräfte motiviert, BNE

zu unterrichten, und sprachen der Nachhaltigkeit eine enorme Bedeutung zu, die über die letzten Jahre sogar noch weiter gestiegen war (Borg, Gericke, Höglund, & Bergman, 2012; Brock & Grund, 2018; Rieß et al., 2008; Waltner, Scharenberg, Hörsch, & Rieß, 2020). Andererseits schienen sich viele Lehrkräfte durch ihr Studium und die Lehrerfortbildungen für die Implementierung von BNE unzureichend vorbereitet zu fühlen (Borg, Gericke, Höglund, & Bergman, 2014). Aktuellere Studien zeigten, dass weniger als 10 Prozent der Lehrkräfte Fortbildungsangebote im Bereich BNE wahrnahmen (Brock & Grund, 2018, S. 4). Als Hürden der BNE-Umsetzung benannten Lehrkräfte häufig eine unzureichende curriculare Verankerung sowie fehlende Unterrichtsmaterialien und Weiterbildungen. Personen, die bisher nicht BNE in ihrem Unterricht umsetzten, gaben als größte Schwierigkeit einen Mangel an Wissen an (Borg et al., 2012, S. 198; Brock & Grund, 2018, S. 5; Buddeberg, 2016, S. 273).

Bisherige Studien zeigten, dass vor allem die traditionellen Umweltbildungsfächer (Biologie, Chemie, Physik, Geographie und Gemeinschaftskunde) eine hohe Affinität zur BNE hatten. Das Lehramtsstudium dieser BNE-affinen natur- und sozialwissenschaftlichen Unterrichtsfächer beinhaltete mehr nachhaltigkeitsrelevante Themen. Lehrkräfte dieser Fächergruppe berücksichtigten mehr Themen mit Nachhaltigkeitsbezug in ihrem Unterricht (Brock & Grund, 2018, S. 4; Rieß et al., 2008, S. 42 f.). Die anderen Unterrichtsfächer hatten weniger Bezug zur BNE: Lehrkräfte mit diesen Fächern unterrichteten seltener nachhaltigkeitsrelevante Themen und sahen in der BNE wenig Relevanz für ihr jeweiliges Unterrichtsfach (Rieß, 2008, S. 42 f.; Borg et al., 2012, S. 202).

4. Fragestellung

Mit Blick auf die zuvor dargestellte Bedeutung von Bildung für die Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung, der zentralen Rolle von Lehrkräften für die BNE im schulischen Kontext und den hierzu bislang vorliegenden Forschungsbefunden fokussiert unser Beitrag auf die drei folgenden Fragestellungen:

- 1.) Welches Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewusstsein haben die Lehrkräfte aus Baden-Württemberg im Schuljahr 2018/19 und welchen Stellenwert nimmt BNE bei ihnen persönlich und an der Schule ein?
- 2.) Wie sieht die selbstberichtete Unterrichtspraxis im Bereich BNE aus und welche Schwierigkeiten und Unterstützungswünsche benennen die Lehrkräfte?

3.) Inwiefern zeigen sich bei Lehrkräften verschiedener Fächergruppen (BNE-affine und andere Unterrichtsfächer) Unterschiede im Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewusstsein, im Stellenwert von BNE und in der BNE-Unterrichtspraxis?

5. Beschreibung der Stichprobe

Datengrundlage unserer Studie ist eine Befragung von Lehrkräften, die im Rahmen einer größeren Studie zu den Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen im Schulunterricht (Jahrgangsstufen 5 bis 8) (Waltner, Rieß, & Mischo, 2019) erfolgte.

Durch Ziehung einer Zufallsstichprobe wurden zehn weiterführende Schulen aus einer Liste aller in Baden-Württemberg zugelassenen Schulen ausgewählt. Die Anzahl der Schulen pro Schulform entspricht in etwa den Übergangsquoten an allgemeinbildende Schulen (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2017). Zu der Stichprobe gehörten eine Haupt-/Werkrealschule, zwei Realschulen, drei Gemeinschaftsschulen und vier Gymnasien. Der Fokus wurde dabei auf die Fächer gelegt, die die meisten Bezüge zu BNE im baden-württembergischen Bildungsplan (2016) aufweisen. Daher wurden an diesen Schulen die Lehrkräfte befragt, die in den Jahrgangsstufen 5 bis 8 die Fächer Biologie, BNT (Biologie, Naturphänomene und Technik), Geographie, Gemeinschaftskunde, Geschichte oder Deutsch unterrichteten.

Zum Ende des Schuljahres 2018/19 nahmen 113 Lehrkräfte an der schriftlichen Befragung teil. Von den befragten Lehrkräften (5 Personen ohne Angaben) unterrichteten 76 Personen die traditionell BNE-affinen Unterrichtsfächer aus den Natur- und Sozialwissenschaften (Biologie, BNT, Geographie, Gemeinschaftskunde). Die Fächer Deutsch oder Geschichte, die aus ihrer Fachkultur heraus bisher weniger Bezug zu BNE hatten, nun aber im neuen Bildungsplan einen BNE-Bezug aufweisen, unterrichteten 32 Lehrkräfte. Die Befragten waren zu 62 Prozent weiblich und hatten ein Durchschnittsalter von 40,9 Jahren ($SD = 10,05$, Range = 38 Jahre). Die Lehrererfahrung erstreckte sich von einem bis 39 Lehrjahre und lag im Durchschnitt bei 12,8 Jahren.

6. Erhebungsinstrument und Methode

Die Erhebung wurde im Schuljahr 2018/19 mithilfe eines Online-Fragebogens mit der Umfrage-Software Unipark (Questback) durchgeführt. Die Bearbeitungszeit zum Ausfüllen des Fragebogens betrug durchschnittlich etwa 35 Minuten. Die Lehrkräfte machten zunächst Angaben zu Schulform, Unterrichtsfächern, Geschlecht, Alter sowie ihrer Lehrererfahrung und wurden dann zu ihren nachhaltigkeitsbezogenen Einstellungen, dem Stellenwert von BNE und ihrer BNE-Unterrichtspraxis befragt. Im Einzelnen wurden dabei die folgenden Konstrukte erfasst:

- 1.) Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewusstsein sowie Kenntnis des Begriffs „Nachhaltige Entwicklung“,
- 2.) Stellenwert von BNE (persönlich und auf Schulebene) und Kenntnisse zu BNE (BNE-Programme, BNE-Fortbildungen),
- 3.) BNE in der eigenen Unterrichtspraxis (Anzahl unterrichteter BNE-Themen, Unterrichtsmethoden und -materialien, wahrgenommenes Interesse bei den Schüler:innen) sowie
- 4.) Hindernisse und gewünschte Unterstützung bei der Implementierung von BNE.

Bei der Erstellung des Fragebogens konnte auf empirisch bereits bewährte Items aus der Studie von Rieß et al. (2008) zurückgegriffen werden. Darüber hinaus wurden zwei Items in Anlehnung an das nationale Monitoring des UNESCO-Weltaktionsprogramms BNE (Brock & Grund, 2018) übernommen, bei dem die Lehrkräfte verschiedene Querschnittsthemen (darunter auch BNE) nach ihrer Relevanz sortierten. Insgesamt bestand der Fragebogen aus 26 Fragen und beinhaltete Ja-Nein-Fragen, Likert-Skalen und offene Antwortformate. Die geschlossenen Fragen wurden mit der Software SPSS quantitativ ausgewertet (Reliabilitätsanalyse, Zweistichproben-*t*-Test für Signifikanzen, Cohen's *d* für Effektstärken).

7. Ergebnisse

7.1 Einstellungen zum Umweltschutz und einer nachhaltigen Entwicklung

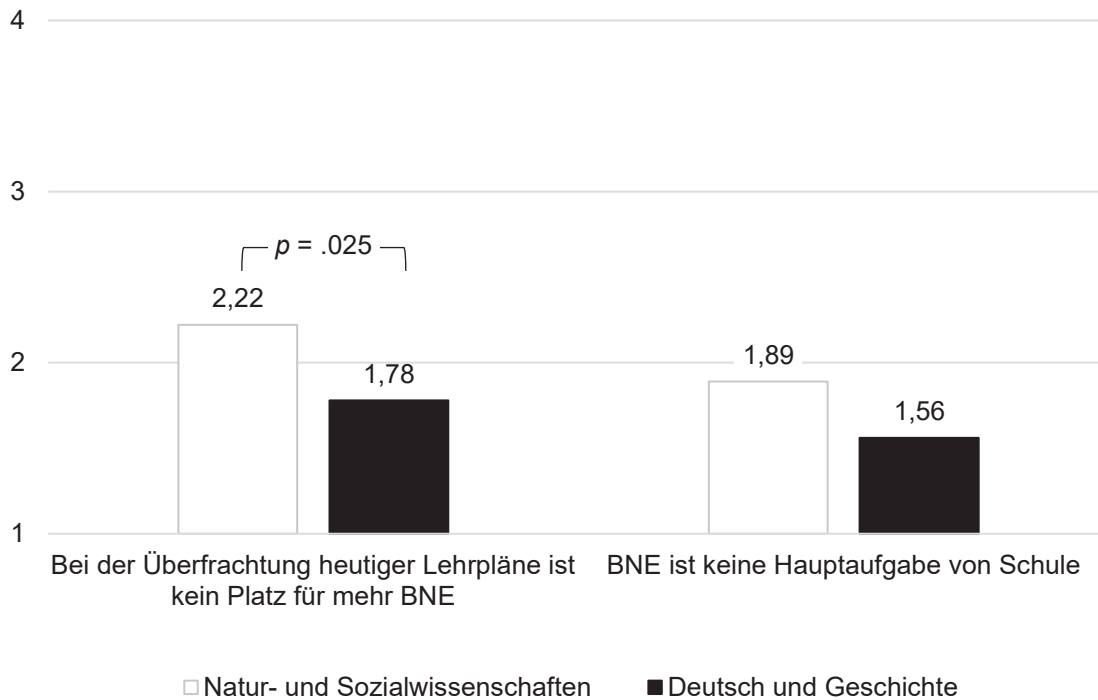
In Anlehnung an die Umweltbewusstseins-Studien des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2006) wurden die Lehrkräfte nach ihren allgemeinen Einstellungen zum Umweltschutz und zu wesentlichen Merkmalen einer nachhaltigen Entwicklung gefragt (10 Items, Cronbachs $\alpha=0,85$). Der Gesamtmittelwert der Einstellungen fiel mit einem Wert von 4,28 ($SD=0,52$; eingeschätzt auf einer fünfstufigen Skala, höhere Werte zeigen höhere Zustimmung an) sehr hoch aus. Besonders deutlich war die Zustimmung (95,6% bis 97,3% der Befragten stimmen weitgehend oder voll und ganz zu), wenn es um die Grundprinzipien der nachhaltigen Entwicklung (fairer Handel, schonender Ressourcenverbrauch, Generationengerechtigkeit) ging. Nach verschiedenen Fächergruppen betrachtet war das Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewusstsein der Lehrkräfte ähnlich hoch: Die Gruppe der Lehrkräfte mit BNE-affinen Unterrichtsfächern (Biologie, BNT, Geographie, Gemeinschaftskunde, $M=4,29$, $SD=0,47$) zeigte im Vergleich zu den Deutsch- und Geschichtslehrkräften ($M=4,32$, $SD=0,54$) keine signifikanten Unterschiede ($T(106)=-0,465$, $p=0,643$).

Im Einklang mit den hohen Ausprägungen bei der Einstellung zur Nachhaltigkeit wiesen die Lehrkräfte auch ein hohes Wissen in diesem Bereich auf: So äußerten sich rund 98 Prozent der Befragten dahingehend, von nachhaltiger Entwicklung gehört zu haben. Die meisten gaben an, spontan (65,5%) oder nach etwas Nachdenken (27,4%) Ziele und Inhalte einer nachhaltigen Entwicklung benennen zu können. Auch hier gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den oben beschriebenen Fächergruppen ($T(106)=0,413$, $p=0,681$).

7.2 Stellenwert und Kenntnis von BNE

Die Lehrkräfte wurden aufgefordert, neun Querschnittsthemen (BNE, Sprachbildung, Umweltbildung, kulturelle Bildung, Digitalisierung, Migration, MINT-Bildung, Inklusion und Gender-Mainstreaming) nach ihrer Relevanz im eigenen Unterricht zu sortieren. Die Umweltbildung und die BNE wurden von den Lehrkräften mit BNE-affinen Unterrichtsfächern (Biologie, BNT, Geographie, Gemeinschaftskunde) als die relevantesten Themen eingeschätzt. Aber auch die Deutsch- und Geschichtslehrkräfte wiesen der BNE (nach Sprachbildung und kultureller Bildung) die dritthöchste Relevanz zu.

Dementsprechend stimmten die Lehrkräfte insgesamt (auf einer vierstufigen Skala, s. Abbildung 1) auch weitgehend zu, dass BNE in möglichst vielen Fächern thematisiert werden sollte ($M=3,12$, $SD=0,86$), und sie waren tendenziell bereit, auch bei erhöhtem Aufwand, BNE-Themen zu unterrichten ($M=2,82$, $SD=0,92$). Den Aussagen, dass BNE keine Hauptaufgabe der Schule sei oder keinen Platz im überfrachteten Lehrplan habe, stimmten die Lehrkräfte nur teilweise zu oder widersprachen gar. Hier waren es die Deutsch- und Geschichtslehrkräfte, die der Aussage „Bei der Überfrachtung heutiger Lehrpläne ist kein Platz für mehr BNE“ signifikant entschiedener widersprachen ($T(106)=2,270$, $p=0,025$, $d=0,49$) als jene mit natur- und sozialwissenschaftlichen Fächern (siehe Abb. 1).



1: trifft nicht zu, 2: trifft teilweise zu, 3: trifft weitgehend zu, 4: trifft vollständig zu

Abbildung 1: Persönlicher Stellenwert der BNE im Fächervergleich

Hinter dem berichteten relativ hohen persönlichen Stellenwert blieben der Kenntnisstand von BNE, die Teilnahme an BNE-Fortbildungen und die Situation an der eigenen Schule etwas zurück. Das Weltaktionsprogramm als Folgeprogramm der UN-Dekade „BNE“ kannten nur circa 20 Prozent, und zwar größtenteils, ohne konkrete Ziele oder Inhalte nennen zu können. Lediglich insgesamt 15 Prozent hatten in den letzten drei Jahren eine BNE-relevante Fortbildungsveranstaltung besucht, wobei signifikant mehr Lehrkräfte der natur- und sozialwissenschaftlichen Unterrichtsfächer eine solche Fortbildung besucht hatten als die Deutsch- und Geschichtslehrkräfte ($T(92)=2,132$, $p=0,036$). Den Aussagen, dass BNE an der eigenen Schule wichtig sei ($M=2,64$, $SD=0,82$) und die Schulleitung BNE-bezogene Unterrichtsvorhaben fördere ($M=2,80$, $SD=0,87$), wurde von allen Lehrkräften weitgehend zugestimmt (eingeschätzt auf einer vierstufigen Skala, s. Abbildung 1). Allerdings stimmten die befragten Lehrkräfte teilweise auch dahingehend zu, dass sich nur wenige Kolleg:innen an der Schule mit BNE beschäftigen und BNE-Themen eher eine untergeordnete Rolle spielen ($M=2,34$, $SD=0,79$ bzw. $M=2,06$, $SD=0,83$).

7.3 BNE in der unterrichtlichen Praxis

Über 84 Prozent der von uns befragten Lehrkräfte gaben an, dass sie im Schuljahr 2018/19 BNE-relevante Themen in ihrem Unterricht oder bei außerunterrichtlichen Aktivitäten einbezogen hatten.

Demnach unterrichteten die Lehrkräfte der natur- und sozialwissenschaftlichen Unterrichtsfächer (Biologie, BNT, Geographie, Gemeinschaftskunde) signifikant mehr BNE-relevante Themen im Schuljahr 2018/19 ($M=2,36$, $SD=1,69$) als die Deutsch- und Geschichtslehrkräfte ($M=1,56$, $SD=1,34$; $T(106)=2,352$, $p=0,02$, $d=0,53$). Die Anzahl der unterrichteten BNE-Themen korrelierte jeweils signifikant positiv mit dem Besuch einer BNE-Fortbildung ($r=0,217$, $p=0,021$) sowie mit der angegebenen Wichtigkeit des Bildungsplans bei der Bearbeitung von BNE-Themen ($r=0,289$, $p=0,002$) mit kleinem Effekt. Ungefähr 43 Prozent der Lehrkräfte gaben ein oder zwei konkrete Themen an, die sie in ihrem BNE-relevanten Unterricht behandelt hatten. Ein Drittel der Befragten formulierte sogar drei bis fünf unterrichtete BNE-Themen aus ihrem Unterricht. Die restlichen Lehrkräfte (22,1%) machten hierzu keine Angaben.

In Bezug auf die Unterrichtsgestaltung zeigte sich, dass im BNE-relevanten Unterricht vor allem mit nachhaltigkeitsrelevanten (oft selbst erarbeiteten) Texten und Filmen (78%) sowie mit neuen Medien, wie z. B. Internet und Smartphone, (50,9%) gearbeitet wurde. Mehr als ein Drittel der Lehrkräfte gab aber auch an, Naturerleben (35,3%) und außerschulische Lernorte (36,7%) in ihren Unterricht einzubeziehen. Die Lehrkräfte der natur- und sozialwissenschaftlichen Unterrichtsfächer berichteten eine größere Vielfalt von eingesetzten Methoden als die Lehrkräfte mit den Fächern Deutsch und Geschichte. Sie nutzten mehr naturwissenschaftliche Arbeitsweisen wie z. B. das Experimentieren oder die Schulgarten- und Umweltschutzarbeit, banden aber auch künstlerisches Gestalten stärker ein.

Das Interesse der Schüler:innen an BNE-Themen wurde von den Lehrkräften als ungefähr gleich hoch wie bei anderen Themen (46%) oder höher (44,2%) eingeschätzt. Nur 5,3 Prozent gingen von einem geringeren Interesse aus. Die Bedeutsamkeit und die Auswirkungen einer BNE für die Schüler:innen wurden dahingehend eingeschätzt, dass die schulische BNE das Verhalten der Kinder und Jugendlichen beeinflussen kann, andere Einflussfaktoren wie z. B. Medien, Freunde oder Eltern aber bedeutsamer sind. Zwischen den Lehrkräften der BNE-affinen Unterrichtsfächern und den Deutsch- und Geschichtslehrkräften gab es bei diesen Einschätzungen keine signifikanten Unterschiede.

7.4 Barrieren und notwendige Unterstützung einer BNE aus Sicht der Lehrkräfte

Die Gesamtheit der Befragten nannte als größte Hindernisse für die Implementation von BNE im Unterricht einen Mangel an Weiterbildungen und Unterrichtsmaterialien sowie das unzureichende Wissen über die Umsetzung von BNE (jeweils fast 50% Zustimmung). Ebenso bedeutsam war auch die Befürchtung, dass andere Themen zu kurz kämen, wenn BNE im Unterricht umgesetzt würde (45,1%). Differenziert nach Fächergruppen nannten die Lehrkräfte mit natur- und sozialwissenschaftlichen Fächern häufiger den Mangel an Unterrichtsmaterialien (48,5% vs. 39,4%). Die Deutsch- und Geschichtslehrkräfte hingegen sahen vermehrt den Mangel an Wissen zur BNE-Umsetzung (57,6% vs. 41,2%) als Hürde.

Trotz der übergeordneten Leitperspektive BNE im baden-württembergischen Bildungsplan gaben noch 38,1 Prozent der Lehrkräfte die nicht ausreichende curriculare Verankerung von BNE als Hindernisgrund an. Die Rolle des neuen Bildungsplans bei der Bearbeitung der BNE-Themen wurde von einer Hälfte der Lehrkräfte als wichtig, von der anderen Hälfte als eher unwichtig eingeschätzt.

Bei der gewünschten Unterstützung standen bessere Unterrichtsmaterialien ganz oben auf der Liste (67,3% Zustimmung), gefolgt von dem Wunsch nach mehr Informationen zur BNE und Hinweisen auf außerschulische Kooperationsmöglichkeiten und Lernorte (jeweils circa 50%). Der Wunsch nach mehr Fortbildungen im Bereich der BNE landete mit 38,9 Prozent Zustimmung im Mittelfeld.

Differenziert nach Fächergruppen zeigte sich, dass sich die Deutsch- und Geschichtslehrkräfte signifikant häufiger Informationen zur BNE und BNE-Umsetzung als Unterstützung wünschten als Lehrkräfte der natur- und sozialwissenschaftlichen Unterrichtsfächer ($T(106)=-2,132$, $p=0,035$).

8. Diskussion und Fazit

Die Befunde aus unserer Studie bestätigen die Ergebnisse früherer Studien, dass Lehrkräfte über alle Fächergrenzen hinweg ein ausgeprägtes Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewusstsein haben und Themen der Nachhaltigkeit für sie persönlich hochrelevant sind (Borg et al., 2012, S. 198). Trotzdem existiert immer noch eine Diskrepanz zwischen der Bereitschaft und der tatsächlichen Implementation von BNE im Unterricht. Bei den Lehrkräften mit traditionell BNE-affinen Fächern (Biologie, BNT, Geographie, Gemeinschaftskunde) fällt diese Diskrepanz geringer aus im Vergleich zu den Deutsch- und Geschichtslehrkräften, weil erstere öfter BNE-relevante Themen unterrichten (s. z. B. auch Brock & Grund, 2018, S. 4).

In bisherigen Studien wurde die mangelnde curriculare Verankerung von BNE als größte Hürde für die Implementation von BNE genannt (Buddeberg, 2016 S. 273). Mit der Einführung der Leitperspektive BNE im neuen Bildungsplan von Baden-Württemberg sollte diese Hürde überwunden sein. Trotzdem spielt der Bildungsplan für die Hälfte der Lehrkräfte bei der Bearbeitung der BNE-Themen keine wichtige Rolle und über ein Drittel der Lehrkräfte sieht BNE nicht ausreichend im Bildungsplan verankert. Dies könnte daran liegen, dass der Bildungsplan mit der Leitperspektive BNE erst im März 2016 in Kraft trat und die BNE-Implementierung erst im Laufe der Zeit von der curricularen Verankerung profitiert.

Über alle Fächer hinweg wurde in unserer Studie der Mangel an Weiterbildungen als größtes Hindernis gesehen, auch wenn bei der gewünschten Unterstützung Fortbildungen weniger häufig genannt wurden. Tatsächlich war die Teilnahme der befragten Lehrkräfte an BNE-relevanten Fortbildungen erschreckend gering, besonders bei den Deutsch- und Geschichtslehrkräften. Es bleibt eine Herausforderung, Lehrkräfte mit BNE-Fortbildungen zu erreichen. Die Abstimmung von Fortbildungen auf die jeweilige Fächergruppe und ihre Bedürfnisse könnte zur Attraktivität des Weiterbildungsangebots beitragen (vgl. Borg et al., 2012, S. 203).

Die von uns befragten Deutsch- und Geschichtslehrkräfte wünschten sich mehr Informationen zur BNE und wie sie im Unterricht umgesetzt werden kann. Ihr Mangel an Wissen zur Umsetzung von BNE spiegelte sich auch in den Vorgehensweisen im BNE-relevanten Unterricht wider, der sich oft auf die Arbeit mit Texten, Filmen und dem Internet beschränkte. Die Lehrkräfte der natur- und sozialwissenschaftlichen Unterrichtsfächer arbeiteten mit einer größeren methodischen Vielfalt und waren weniger interessiert an Informationen zur BNE, vermutlich weil sie aus BNE-affinen Fächerkulturen kommend schon über eine gewisse Expertise verfügten. Sie empfanden aber eine deutlichere Überfrachtung der Lehrpläne und wünschten sich vor allem bessere Unterrichtsmaterialien. An dieser Stelle des Implementationsprozesses könnten Maßnahmen fruchtbar sein, die die professionelle Kooperation innerhalb der Fachgruppe und über Fächergrenzen hinaus fördern. Das gemeinsame Planen und Reflektieren schafft Inspiration und Entlastung, die die BNE-Implementation weiterbringen könnten (vgl. Borg et al 2012, S. 203).

Literatur

- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, 9, 469–520.
- Borg, C., Gericke, N., Höglund, H.-O., & Bergman, E. (2012). The barriers encountered by teachers implementing education for sustainable development: discipline bound differences and teaching traditions. *Research in Science & Technological Education*, 30(2), 185–207. <https://doi.org/10.1080/02635143.2012.699891>
- Borg, C., Gericke, N., Höglund, H.-O., & Bergman, E. (2014). Subject- and experience-bound differences in teachers' conceptual understanding of sustainable development. *Environmental Education Research*, 20(4), 526–551. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.833584>
- Brock, A., & Grund, J. (2018). Executive Summary - Bildung für nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings: Quantitative Studie des nationalen Monitorings-Befragung von LehrerInnen. Executive Summary. Abgerufen am 18. Mai 2020 von https://www.bne-portal.de/sites/default/files/downloads/Nationales%20Monitoring_Quantitative%20Studie_LehrerInnen.pdf
- Bromme, R. (2008). Lehrerexpertise. In W. Schneider, M. Hasselhorn, & J. Bengel (Eds.), *Handbuch der Psychologie: Vol. 10. Handbuch der pädagogischen Psychologie* (pp. 159–167). Göttingen: Hogrefe.
- Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Klusmann, U., Baumert, J., Blum, W., . . . Tsai, Y.-M. (2006). Die professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Konzeptualisierung, Erfassung und Bedeutung für den Unterricht. In M. Prenzel, L. Allolio-Näcke (Eds.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule: Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (54–82). Münster: Waxmann.
- Buddeberg, M. (2016). Bildung für nachhaltige Entwicklung als Querschnittsaufgabe. *Die Deutsche Schule*, 108(3), 267–277.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2006). Umweltbewusstsein in Deutschland 2006: Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Abgerufen am 18. Mai 2020 von <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3113.pdf>
- Großschedl, J., Mahler, D., Kleickmann, T., & Harms, U. (2014). Content-Related Knowledge of Biology Teachers from Secondary Schools: Structure and learning opportunities. *International Journal of Science Education*, 36(14), 2335–2366. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.923949>
- Haan, G. d. (2008). Programm Transfer-21 Bildung für eine nachhaltige Entwicklung: Abschlussbericht des Programmträgers. Abgerufen am 18. Mai 2020 von http://www.transfer-21.de/daten/T21_Abschluss.pdf
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016). Bildungspläne Baden-Württemberg: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Abgerufen am 18. Mai 2020 von

- http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/Startseite/BP2016BW_ALLG/BP2016BW_ALLG_LP_BNE
- National Board for Professional Teaching Standards (2002). What Teachers Should Know and Be Able to Do. Abgerufen am 18. Mai 2020 von <http://accomplishedteacher.org/wp-content/uploads/2016/12/NBPTS-What-Teachers-Should-Know-and-Be-Able-to-Do-.pdf>
- Rieß, W. (2010). *Bildung für nachhaltige Entwicklung: Theoretische Analysen und empirische Studien. Internationale Hochschulschriften: Vol. 542.* Münster: Waxmann.
- Rieß, W., Mischo, C., Reinholz, A., Richter, K., Dobler, C., & Seybold, H. (2008). Evaluationsbericht „Bildung für nachhaltige Entwicklung an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg“. Maßnahme Lfd. 15 im Aktionsplan Baden-Württemberg. Abgerufen am 18. Mai 2020 von https://www.researchgate.net/profile/Werner_Riess/publication/278619237_Evaluationsbericht_Bildung_fur_nachhaltige_Entwicklung_BNE_an_weiterfuehrenden_Schulen_in_Baden-Wuerttemberg_Massnahme_Lfd_15_im_Aktionsplan_Baden-Wuerttemberg/links/5583dab808ae89172b85fdbd/Evaluationsbericht-Bildung-fuer-nachhaltige-Entwicklung-BNE-an-weiterfuehrenden-Schulen-in-Baden-Wuerttemberg-Massnahme-Lfd-15-im-Aktionsplan-Baden-Wuerttemberg.pdf
- Rieß, W., Mischo, C., & Waltner, E.-M. (2018). Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schule und Hochschule: Auf dem Weg zu empirisch überprüfbaren Kompetenzen. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(3), 298–305. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.3.10>
- Rode, H., & BLK (Eds.) (2005). *Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung: Vol. 123. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung ("21")*: Abschlussbericht des Programmträgers zum BLK-Programm. Bonn: BLK.
- Schmelzing, S. (2010). *Das fachdidaktische Wissen von Biologielehrkräften: Konzeptionalisierung, Diagnostik, Struktur und Entwicklung im Rahmen der Biologielehrerbildung.* Zugl.: Duisburg, Essen, Univ., Diss., 2010. Berlin: Logos
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2017). Allgemeinbildende Schulen in Baden-Württemberg. Abgerufen am 18. Mai 2020 von http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Service/Veroeff/Statistik_AKTUELL/803417004.pdf
- Tepner, O., Borowski, A., Dollny, S., Fischer, H. E., Jütter, M., Kirschner, S., . . . Wirth, J. (2012). Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 7–28.
- UNCED (1992). AGENDA 21 Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung Rio de Janeiro, Juni 1992. Abgerufen am 18. Mai 2020 von http://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf

- UNESCO (2014). Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms "Bildung für nachhaltige Entwicklung". Abgerufen am 18. Mai 2020 von https://www.bmbf.de/files/2015_Roadmap_deutsch.pdf
- UNESCO (Ed.) (2018). *UNESCO's Education on the Move series. Issues and trends in Education for Sustainable Development*. Paris. Abgerufen am 18. Mai 2020 von <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002614/261445e.pdf>
- Waltner, E.-M., Rieß, W., & Brock, A. (2018). Development of an ESD Indicator for Teacher Training and the National Monitoring for ESD Implementation in Germany. *Sustainability*, 10(7), 2508. <https://doi.org/10.3390/su10072508>
- Waltner, E.-M., Rieß, W., & Mischo, C. (2019). Development and Validation of an Instrument for Measuring Student Sustainability Competencies. *Sustainability*, 11(6), 1717. <https://doi.org/10.3390/su11061717>
- Waltner, E.-M., Scharenberg, K., Hörsch, C., & Rieß, W. (2020). What Teachers Think and Know about Education for Sustainable Development and How They Implement it in Class. *Sustainability*, 12(4), 1690. <https://doi.org/10.3390/su12041690>

VI. DISKUSSION UND KRITISCHE BETRACHTUNG DER GESAMTERGEBNISSE

Im Folgenden werden wichtige Befunde der [Publikationstitel I-V](#) in einen Zusammenhang gestellt und abschließend diskutiert und deren Beschränkungen in Kürze zusammenfassend dargelegt. Daran anknüpfend sollen offene Forschungsfragen skizziert werden, die sich aus der vorliegenden Qualifizierungsarbeit ableiten lassen, beziehungsweise an die weiter angeknüpft werden sollte. Das abschließende Fazit fasst die vorliegende Arbeit zusammen und dient als ein heuristischer, reflexiver Ausblick ([VIII](#)).

Wie sind die Ergebnisse der dargestellten Forschungsprojekte *BILF* und *BUGEN* im Rahmen der Qualifizierungsarbeit zu bewerten? An dieser Stelle erweist sich eine erneute Zweiteilung der Ebenen (Lehrkräfte und Schüler:innen) als sinnvoll. Die abschließende Synthese dieser beiden Bereiche ermöglicht einen Ausblick auf die mehrbenenanalytische Betrachtung der beiden Datensätze und weitere mögliche Untersuchungsfelder (s. dafür [VII. Offene \(Forschungs-\)Fragen](#)).

Aus den drei Publikationstiteln, die primär die Ebene der Lehrkräfte betrachten ([Publikationstitel I, IV und V](#)), konnten folgende zentrale Erkenntnisse gewonnen werden: Die erste Forschungsfrage, *FF1, Wie lassen sich Indikatoren formulieren, die relevante Aussagen über das BNE-bezogene Fortbildungsangebot für Lehrkräfte ermöglichen und sich für ein kontinuierliches Monitoring eignen?*, wurde im Publikationstitel I beantwortet. Die in den Bundesländern vorliegenden Daten zu Lehrerfortbildungsmaßnahmen konnten zu einem geeigneten, aussagekräftigen sowie kurzfristig ermittelbaren BNE-Indikator (in 3 Varianten) zusammengefasst werden. Die dargestellten Indikatoren erfüllen das Ziel einer einfachen Darstellung in Form von Kennzahlen, welche sich, vor allem jedoch in längsschnittlicher Betrachtungsweise, für Benchmarking- und Monitoringprozesse eignen. Hierbei sollte eine der Haupteinschränkungen jedoch nicht außer Acht gelassen werden. Indikatoren stellen als Vereinfachung immer auch eine Reduktion der Komplexität der untersuchten Systeme dar (vgl. Bormann & Haan, 2008; S. 227). Zudem folgt jedes Indikatorensystem einer eigenen Logik (vgl. Oekes, 1989). Durch das Offenlegen der zugrundeliegenden Annahmen bei der Indikatorenentwicklung, aber vor allem auch durch eine transparente Darstellung der Vorgehensweise, sollte dieser Problematik weitestgehend begegnet und auf das Ziel einer breiten Akzeptanz des Indikators hingearbeitet werden (vgl. Bormann, 2007; Waltner et al., 2017). Durch das mit Einbeziehen der jeweiligen angezielten Akteur:innen (in diesem Falle,

z.B. Lehrkräfte, Fortbildner:innen, politische und ministerielle Entscheidungsträger:innen) könnte nicht nur die Akzeptanz solcher Indikatoren, sondern auch der Umsetzungsprozess der BNE im Allgemeinen profitieren.

Zu diesem Fazit kann auch bezüglich der Analysen auf der Ebene der Lehrkräfte ([Publikationstitel IV](#) und [V](#)) gelangt werden. Die beiden dazugehörigen Forschungsfragen lauteten *Wie ist der Stand der BNE-bezogenen Merkmale (Wissen, Einstellungen, Motivation, Unterrichtsformen) der Lehrkräfte im Schuljahr 2018/19? (FF3a)* und *Haben sich diese BNE-bezogenen Merkmale der Lehrkräfte im Vergleich zur Ist-Stand-Erhebung (Schuljahr 2006/07 vor Einführung der Leitperspektive) verändert? (FF3b)*. Die Daten bestätigen die Ergebnisse früherer Studien, dass Lehrkräfte ein ausgeprägtes Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewusstsein haben und Themen der Nachhaltigkeit für sie persönlich hochrelevant sind (Rieß et al., 2008; Waltner et al. 2020). Hinsichtlich des Stellenwerts lagen bei den befragten Lehrkräften 2019 die BNE und die Umweltbildung knapp hinter der Sprachbildung. Als überraschend kann hierbei jedoch hervorgehoben werden, dass die Umweltbildung noch vor der BNE genannt wurde. Dies kann mit Blick auf die Relevanz der intrinsischen Motivation (vgl. Funke, S. 55 f) unterstützend für die erfolgreiche BNE-Implementierung wirken. Da die Umweltbildung als ein Bestandteil der BNE angesehen werden kann, öffnet dies jedoch auch den Raum für weitere Fragen, die nur auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht beantwortet werden konnten, wie zum Beispiel: Verfügt die Lehrkräfte über ein ausreichendes Verständnis des BNE-Begriffes? Wollten sie die Umweltbildung als ein Bestandteil der BNE durch ihre Auswahl bewusst nochmals besonders akzentuieren?

Obgleich das Kultusministerium Baden-Württemberg an der Studie beteiligt war, konnten die Schulen selbst entscheiden, ob sie an der Studie teilnehmen wollen. Dadurch ließ sich ein gewisser *selection bias* in Richtung BNE-affinere Schulen vermutlich nicht vermeiden. Doch auch in den Schulen, die freiwillig teilnahmen, existiert eine Diskrepanz bei den Lehrpersonen zwischen den geäußerten Einstellungen, der Bereitschaft /dem Wunsch die schulische BNE zu stärken und der tatsächlichen BNE-Implementation. Demnach kann auch in diesem Bereich auf die Problematik der Einstellungs-Verhaltens Lücke (*attitude-behavior gap*) hingewiesen werden (s. z.B. Godin et al., 2005; Orbell & Seeran, 1998; Wiedemann, 2020). Diese Diskrepanz offen gemeinsam mit den Lehrkräften zu thematisieren und die Zielgruppe "Lehrkraft" auch im Allgemeinen stärker in die Entwicklung von Forschungsansätzen, Fortbildungsangeboten sowie Programmen zur Schul- und Unterrichtsweiterentwicklung mit einzubeziehen, stellen, u.a. aus Sicht der angewandten Theorie der *street-level-Perspektive* (s. [Publikationstitel IV](#)), wichtige Schritte innerhalb der zukünftigen BNE –Maßnahmen dar.

VI. Diskussion und kritische Betrachtung der Gesamtergebnisse

Auf die Ebene der Schüler:innen wechselnd, kann mit Blick auf die Forschungsfragen **FF2** *Wie kann Nachhaltigkeitskompetenz auf Schüler:innenebene operationalisiert und gemessen werden?* und **FF2a** *Wie ist das Ausgangsniveau der Nachhaltigkeitskompetenz bei den Schüler:innen zu Beginn des Schuljahres?* zum einen festgestellt werden, dass ein Messinstrument zur Erfassung der NK für die Sekundarstufe I erfolgreich erprobt und eingesetzt werden konnte. Einige Ergebnisse der *BUGEN*-Studie können als Validitätsindikator des entwickelten Fragebogeninstruments nochmals kurz genannt werden. Die Ergebnisse bezüglich der Entwicklung der Nachhaltigkeitskompetenzfacetten über die Klassenstufen hinweg entspricht internationalen und nationalen Befunden aus vergleichbaren Studien (Grund & Brock, 2018; Krettenauer, 2017; Liefländer et al., 2013). Das Instrument trennt erwartungsgemäß zwischen Klassenstufen, bildet Entwicklungen (v.a. beim Nachhaltigkeitswissen) und auch Unterschiede zum Beispiel zwischen Geschlechtern ab. Die *gender gap* wurde bereits unter [4. Forschungsstand der Zusammenhänge: BNE- und umweltpsychologische Forschung](#) ausführlich erläutert.

Ein weiteres Ergebnis auf Schüler:innenebene, das an dieser Stelle nur knapp erwähnt werden soll, und ebenfalls die Validität des Instrumentes stützt, stellt die altersbezogene Abnahme der nachhaltigkeitsbezogenen Einstellungen und des selbstberichteten nachhaltigkeitsbezogenen Verhaltens über die Klassenstufen hinweg dar. Hier kann darauf verwiesen werden, dass andere Studien einen generellen Interes-sensabfall im Jugendalter dokumentieren (s. z.B. Daniels, 2008) und auch mit Blick auf die Umwelteinstellungen entsprechend vergleichbare Ergebnisse aus Vorgängerstudien vorliegen (s. z.B. Liefländer et al., 2013; Kaplan & Kaplan, 2002; Krettenauer, 2017). Dieses Phänomen ist auch unter dem englischen Stichwort des *adolescent dip* bekannt (s. z.B. Olsson & Gericke, 2016, 2017). Diese Entwicklung kann so gedeutet werden, dass Jugendliche mit zunehmendem Alter ihre Einstellungen und Verhaltensweisen "zurückhaltender" oder "realistischer" einschätzen beziehungsweise über die Dilemmata in Alltagsentscheidungen besser Bescheid wissen. Dazu gilt festzuhalten, dass trotz der leicht abnehmenden Einstellungen und selbstberichteten Verhaltensweisen v.a. bei den Schüler:innen der Klassenstufen 7 und 8 die Werte am Ende des Schuljahres immer noch deutlich positiv sind. Dennoch werfen diese Resultate zum *adolescent dip* die Frage auf, ob die schulische BNE in ihrer Wirksamkeit mit Blick auf die nachhaltigkeitsrelevanten Einstellungen und das selbstberichtete nachhaltigkeitsrelevante Verhalten gesteigert werden könnte oder sollte.

Die verschiedenen normativen Bewertungen hinsichtlich der Schwerpunktsetzung der schulischen BNE bilden einen wichtigen Bestandteil der aktuellen BNE-Debatte. Im schulischen Bereich fällt eine klare, „einfache“ Präferenz (auch historisch begründbar) auf die kognitive Dimension. Eine normativ begründete Zurückhaltung bei

der Förderung von bestimmten Einstellungen oder gewünschten Verhaltensweisen wird häufig auf den Beutelsbacher Konsens¹⁰ zurückgeführt. Dabei gehen die in dieser Qualifizierungsarbeit ausgesprochenen Empfehlungen, über eine von vielen BNE-Pädagogen empfohlene, ausschließlich formale Bewertungsbildung (mit dem Schwerpunkt auf die reine kognitive Wissensvermittlung) hinaus. Daher ist eine Wertebildung, bei der für allgemein anerkannten Basiswerte einer nachhaltigen Entwicklung, wie z. B. die Werte der inter- und intragenerationalen Gerechtigkeit (z.B. Rieß, 2010, S.41) werbend eingetreten wird, auch aus Sicht der Autorin, pädagogisch legitimierbar und angebracht (vgl. Rieß, 1999; Uhl, 1996).¹¹ Dazu soll in diesem Zuge kritisch angemerkt werden, dass auch die aktuelle Schulbildung nicht komplett wertfrei verläuft und stets auch gewisse Überzeugungen sowie Werte und Normen in den alltäglichen Bildungsprozess einfließen. Ein offeneres Kommunizieren über die dauerhafte Präsenz subjektiver Wertepprägungen und die dadurch bedingte Beeinflussung wäre in der Debatte um die Wertermittlung im Allgemeinen und auch besonders für die BNE ein Mehrgegninn (im Vergleich zu dem Zurückschrecken vor der Auseinandersetzung mit Werten).

In diesem Zuge sollen auch kurz die persönlichen Überzeugungen und Wertansichten der Verfasserin dieser Arbeit bezüglich der vorliegenden Forschungsthematik offen dargelegt werden. Mit Blick auf die evidenten globalen Krisen scheint es unabdingbar eine Transformation hin zu einer gerechten, die Um- und Mitwelt schützenden, empathischen und florierende Gesellschaft, für jetzige und zukünftige Generationen, anzustreben und konkrete Maßnahmen dahingehend zu unternehmen. Dies ist nur durch einschneidende systemische Veränderungen möglich. Im Gefüge der komplexen mehrdimensionalen Zusammenhänge gilt, aus Sicht der Autorin, ein Primat der Ökologie, um die Lebensgrundlage „Erde“ für alle zu schützen. Die häufig im Vordergrund stehenden ökonomischen Gründe des *Homo oeconomicus* werden über den umweltpolitischen Slogan, *Es gibt keine Arbeitsplätze auf einem toten Planeten!* recht eindrücklich in ihrer Kurzfristigkeit entlarvt. Weiterhin stellen diese kurzfristigen, meist den eigenen Reichtum oder die Macht vergrößernden Entscheidungen jedoch das dominante Kriterium des Status Quos für aktuelle Entscheidungsträger:innen dar. Eine kritische und offene Auseinandersetzung mit den jeweiligen zugrundeliegenden Überzeugungen und Wertebildern und den daraus resultierenden Intentionen und Motivationen zu handeln, ist auch innerhalb der BNE, beispielsweise in der durch

¹⁰ Bestehend aus dem 1) Überwältigungsverbot, 2) Kontroversitätsgebot oder Indoktrinationsverbot, 3. „Der Schüler muss in die Lage versetzt werden, eine politische Situation und seine eigene Interessenlage zu analysieren“ (Wehling, 2016, S. 24).

¹¹ Unter der Bedingung, dass die Normen des Beutelsbacher Konsenses (Wehling, 2016; Widmaier et al., 2016) berücksichtigt werden.

Machtstrukturen geprägten Lehr:Lernsituation oder bei den Akteur:innen auf *policy*- und Hochschulebene für die Weiterentwicklung und Resilienz dieser Sub- /oder Funktionssysteme (s. z.B. Luhmann, 2019) unabdingbar.

Auch der Nachhaltigkeitskompetenzbegriff *per se* soll einer kurzen, kritischen Betrachtung unterzogen werden. Wie unter, [1. Kompetenz\(-messung\)](#) thematisiert, wird u.a. der Fokus auf den Output der BNE-Maßnahmen sowie dessen Messbarmachung als wesentlicher Vorteil der Kompetenzdebatte für den BNE Bereich herausgearbeitet. Doch ist es gerade diese Outputorientierung, die wiederum in der allgemeinen Bildungsdebatte vielerorts als Kritik genannt und als „Ökonomisierung des Bildungsgedanken“ degradiert wird (s. z.B. Dörpinghaus & Uphoff; S. 65f; Gruschka, 2015; Lederer, 2014). Die Warnungen vor einer Bildung im Dienste einer neo-liberalen Verwertbarkeits- und Anpassungslogik sowie die Ablehnung einer Instrumentalisierung der Bildung werden von der Autorin gänzlich geteilt (s. z.B. McKenzie et al., 2015). So warnen z.B. Storksdieck et al. (2005) vor zu eng definierten Lernzielen, die dann in der Outcomemessung als Maßstab für Erfolg oder Misserfolg gelten. Natürlich kommen pauschale Messungen nicht an alle Details der individuellen Lernentwicklung der einzelnen Schüler:innen heran. Zudem kann kompetenzorientierter Unterricht allein noch nicht als ausschließliches Kriterium für qualitativen Unterricht gelten (s. Meyer, 2012). Doch verkennen kategorische Kritiker:innen des Kompetenzbegriffes die Vorteile einer Sichtbarmachung von Entwicklungsstadien durch empirische Methoden und die verstärkte Subjektorientierung durch einen Wechsel vom Input- auf das Outcomeparadigma (z.B. Helmke, 2012; Lersch, 2010; Ziener, 2013). Die Kritik, die Kompetenzorientierung blende jegliche nicht-ökonomische oder zweckfunktionale Weiterentwicklung des Individuums aus (s. z.B. Lederer, 2014 ; S. 753), ist jedoch allein schon mit Blick auf beispielsweise die Sozial-, Selbst-, oder Persönlichkeitskompetenzen bzw. auch der hier detaillierter eingeführten NK (s. z.B. Erpenbeck & Heyse, 2007; Barth et al., 2007; Rauch & Steiner, 2013; Rieckmann, 2016b; Rychen & Salganik, 2003; Waltner et al., 2019) aus Sicht der Autorin nicht haltbar.

Ein weiterer Punkt der im Rahmen der kritischen Betrachtung aufgeführt werden soll lässt sich, wie auch der danach folgende, unter dem Schirm der Schwächen großflächiger quantitativer Erhebungen situieren. Allgemein sehen sich alle psychometrischen Tests dem Problem des Bandbreitentreue (*bandwidth-fidelity*)-Dilemmas gegenüber gestellt (Salgado, 2017, S. 2). Diese Hypothese beschreibt das Dilemma zwischen a) detailgenauer Erfassung eines eng definierten Merkmals, diese Messungen haben dann meist auch bessere Möglichkeiten bez. der internen Validität und der b)

breit angelegten Messungen, bei der zwar die externe Validität höher ist, der Auflösungsgrad des erfassten Bereiches jedoch grober. Diese Problematik wird auch mit Blick auf die Kompetenzmessung diskutiert (s. z.B. Neumann, 2013; S.36 f).

Die Ergebnisse der *BUGEN*-Studie liefern somit insgesamt ein breites und dennoch differenziertes Bild über die Entwicklung schülerseitiger BNE-bezogener Kompetenzen mit unterschiedlichen individuellen, klassen- und schulformenspezifischen Ausprägungen. Als ein Manko in Bezug auf die schulformenspezifischen Interpretationen könnte die Überrepräsentation der Schulform des Gymnasiums gewertet werden. Dies entspricht zwar der baden-württembergischen Schüler:innenschaft, wovon die Großzahl auf das Gymnasium geht, könnte jedoch die Realitäten der anderen Schulformen in einem verzerrten Bild darstellen. Da das Sample der *BUGEN*-Studie nur eine WHRS beinhaltet, sollten daher v.a. die schulformenspezifischen Ableitungen in Bezug auf die Schüler:innenschaft an der WHRS-Schule nur sehr vorsichtig formuliert werden. Dennoch handelt es sich um eine erstmalig so großflächig stattfindende und, unter der Einschränkung der freiwilligen Teilnahme der Schulen und Schüler:innen, annäherungsweise repräsentative Erhebung für Baden-Württemberg.

Aufgrund der relativen großen Stichprobengröße konnten die NK im Rahmen des *BUGEN*- Projektes nur in einem gebundenen Antwortformat erfasst werden. Dabei kann, auch wenn inhaltlich mit zahlreichen Aufgaben (insgesamt 23 für Klasse 5/6 und 31 für Klasse 7/8) auf die kognitive Dimension der Nachhaltigkeit abgezielt wurde, nicht davon ausgegangen werden, dass die Schüler:innen, wie auch die Lehrkräfte, (s. z.B. Rieß et al., 2008; Waltner et al., 2020) über einen angemessenen Begriff von Nachhaltigkeit verfügen (Nickolaus et al., 2011; S. 84). Bei Fragebogenerhebungen wie der hier erörterten *BUGEN*-Studie gelten stets die allgemeinen Einschränkungen, dass die Angaben selbstberichtet sind und im Feld der BNE meist auch verstärkt der Problematik der sozialen Erwünschtheit unterliegen. Diesen Limitationen wurde, so gut als möglich, versucht im Prozess der Fragebogenkonstruktion zu begegnen. Eine detaillierte Erfassung mit ergänzenden qualitativen Verfahren (z.B. Interviews, offenen Antwortformaten) oder beobachtende Studien bzw. indirekte Messmethoden wären hier vielleicht weiterführend. Dies wird im folgenden Kapitel aufgegriffen.

VII. OFFENE (FORSCHUNGS-)FRAGEN

Es ist ferner eine Eigenthümlichkeit der höheren wissenschaftlichen Anstalten, dass sie die Wissenschaft immer als ein noch nicht ganz aufgelöstes Problem behandeln und daher immer im Forschen bleiben, da die Schule es nur mit fertigen und abgemachten Kenntnissen zu thun hat und lernt. (Humboldt, 1964; S. 256)

Die dargestellten Ergebnisse der Studien werfen, wie von Humboldt als „noch nicht ganz aufgelöstes Problem“ beschrieben, letztlich die Frage auf, wie eine erfolgreiche BNE gelingen kann, um die erforderlichen Schritte in eine nachhaltigere Gesellschaft zu gehen. Ein empirisches Vorgehen ist für die Vielzahl an noch offenen Fragen zu empfehlen, da mit Hilfe empirischer Daten bspw. bildungspolitische Maßnahmen und deren Erfolg miteinander abgeglichen werden können. In Bezug auf den [Publikationstitel I](#) können exemplarisch folgende offene Forschungsfragen festgehalten werden: *Wie können anwendungsbezogene BNE-Outcome-Indikatoren in Anwendung gebracht werden?* Zukünftige Forschung zu BNE-Indikatoren sollte sich nicht nur auf den Input und die Prozesserhebung konzentrieren, sondern auch auf die tatsächlichen Outputs der jeweiligen BNE-Maßnahmen (siehe auch die Definition für das Monitoring von Bildungssystemen (Ioannidou, 2010, S. 163). Obwohl die im [Publikationstitel I](#) vorgeschlagenen Indikatoren für Lehrkräftefortbildungen, je nach Perspektive, bereits Aspekte von Input-, Prozess- und Output-Indikatoren enthalten,¹² erscheint eine Ergänzung innerhalb einer Reihe von Indikatoren, die auf die Outcome-Ebene, z.B. auf die längsschnittliche Erfassung von BNE-Kompetenzen von Lehrer:innen und Schüler:innen abzielt, zukunftsweisend, um die notwendigen Informationen für Entscheidungsträger:innen und alle beteiligten BNE-Akteur:innen liefern zu können. Ein internationales Monitoringsystem für die BNE-Implementationsbestrebungen der verschiedenen Länder wäre, mit Blick auf die zukünftigen globalen Herausforderungen für die Menschheit aus normativer Sicht begrüßenswert. Eine solche internationale Ausrichtung würde den Austausch über Realisierungsmöglichkeiten der BNE zwischen den

¹² zur Differenzierung der Indikatoren s. z.B. Tilbury & Janousek (2006).

Ländern ermöglichen und böte den beteiligten Ländern zudem Ansatzpunkte für kontinuierliche gemeinsame Entwicklungsstände und die daraus abzuleitenden Schritte (Reid et al., 2006; s. auch Waltner et al., 2017).¹³

In Bezug auf die für die Schulpraxis, aber auch anderen gesellschaftlich relevanten Bildungsbereichen, böten a) die stärkere Verzahnung der bereits erwähnten relevanten Wissenschaftsdisziplinen (wie etwa Fachdidaktiken, (Pädagogische) Psychologie, Erziehungswissenschaft, Bildungs-, Umwelt- und Nachhaltigkeitswissenschaften) und b) die Neueinbindung weiterer Forschungsfelder in die BNE-Forschung (z.B. soziologische oder *gender*-Forschung) sowie vor allem auch c) der Expert:innen aus der Praxis (Schüler:innen, Lehrkräfte, Studierend etc.), weitere mögliche Potenziale für die Zukunft. Denn mit Blick auf die Vernetzung und Kooperation verschiedener Forschungsbereiche kann aktuell weiterhin mit Michelsen et al. (2012) konstatiert werden, dass es selbst zu den BNE näher stehenden Bereichen der Jugend-, Lern- und Schulforschung kaum Verbindungen gibt.

Mit Blick auf die Zusammenführung der Daten der beiden Ebenen (Schüler:innen und Lehrkräften) gilt es weiterhin zu untersuchen, in welchen lehrer- oder unterrichtsbezogenen Merkmalen sich „erfolgreiche“ von „weniger erfolgreichen“ Klassen (d.h. jene mit viel bzw. wenig Kompetenzzuwachs) unterscheiden. Diese Analyse böte auch empirisch fundiertes Ausgangsmaterial für die Optimierung der schulischen BNE. Dementsprechend ist die unter [III. Forschungsfragen](#) aufgeführte Fragestellung, **FF4:** *Welche lehrkräfte- bzw. klassenbezogenen Merkmale hängen mit einer positiven Kompetenzentwicklung der Schüler:innen zusammen (Gelingensbedingungen)?*, eine weiterhin noch nicht beantwortete Frage. Hinweise für die wirkliche Effektivität schulischer BNE erhält man z.B. in experimentellen Forschungsdesigns oder durch Modellierung von Zusammenhängen zwischen Merkmalen der Lehrkräfte (z.B. deren Wissen, Motivation usw.) und der Kompetenzentwicklung der jeweiligen Klasse. Verschiedene Studien erlauben es, den Effekt von Lehrkräftemerkmalen auf die Kompetenzentwicklung von Schüler:innen im eindeutigen Zusammenhang zu interpretieren (Lipowsky, 2006; Steiner, 2011; Wayne & Youngs, 2003). Bisher finden sich jedoch noch selten Herangehensweisen, die beide Ebenen sowie deren Interaktionseffekte mit Hilfe der Mehrebenenanalyse (MEA) modellieren (s. z.B. Hartig & Rakoczy, 2010; Hox, 2002; Langer, 2010). Das Vorgehen bei der Mehrebenenanalyse ermöglicht eine methodisch genauere Analyse hierarchisch geschachtelter Daten. Ein solches Vorgehen ermöglicht

¹³ Anmerkung der Autorin: Wobei ausdrücklich an dieser Stelle vor einem sinnlosen Länderkonkurrenzgehabe oder kulturimperialistischen Zügen, welcher der internationalen Zusammenarbeit zur gemeinsamen Bewältigung globaler Probleme deutlich im Weg stehen, gewarnt sei.

es für Daten, die in mehreren Ebenen hierarchisch angeordnet sind, wie dies bei Schulklassen der Fall ist, adäquate Modelle zu finden. Diese Analysen werden in der nahen Zukunft im Rahmen des *BUGEN*-Projektes durchgeführt. Wobei das NK-Konstrukt in diesem Projekt mit seinen verschiedenen Teilbereichen, (der kognitiven Zieldimension, der affektiv-motivationalen Zieldimension, der verhaltensbezogenen Zieldimension, sowie den Teilkompetenzen, die theoretisch mehreren der drei obengenannten Dimensionen zuordenbar sind, z.B. nachhaltigkeitsbezogenes Problemlösen und Verhaltensintentionen, Systemdenken, Bewertungskompetenz) einzeln für die erfassen Teilkonstrukte (I. Nachhaltigkeitswissen, II. nachhaltigkeitsbezogene Einstellungen, III. selbstberichtetes nachhaltigkeitsbezogenes Verhalten, IV. nachhaltigkeitsbezogenes Problemlösen und Verhaltensintentionen) und nicht als gesamtes latentes Konstrukt der NK untersucht werden. Für die Zusammenfassung dieser Teilbereiche zu einem latenten Konstrukt der NK bedürfte es zunächst einer intensiven Debatte über die eigentlich nur als heuristisch zu betrachtende und immer weiter zu ergänzende Zusammensetzung der NK. Beispielsweise gälte es, das hier dargestellte Messinstrument noch um die oben genannten Bereiche der Bewertungskompetenz oder des Systemdenkens, für die bereits vielversprechende Messinstrumente vorliegen (s. z.B. Fanta et al., 2019; Bögeholz et al., 2017; Eggert, 2008; Sakschewski et al., 2014), zu erweitern. Außerdem beinhaltet diese Debatte auch die normative Fragestellungen, ob allen Dimensionen die gleiche Bedeutung oder Gewichtung zukommt oder manche Teilbereiche, je nach Bewertung für die schulische oder gesellschaftliche Relevanz, in einem latenten Konstrukt stärker gewichtet einfließen sollten. Denn rekurrend auf die zu Beginn angeführte bildungspolitische Definition der BNE (D2) *Bildung für nachhaltige Entwicklung befähigt Lernende informierte Entscheidungen zu treffen und verantwortungsbewusst zum Schutz der Umwelt, für eine funktionierende Wirtschaft und eine gerechte Weltgesellschaft für aktuelle und zukünftige Generationen zu handeln* (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016), kommt die handelnde Komponente eindeutig akzentuiert zum Vorschein. Der Blick auf die inzwischen gut dokumentierte Thematik rund um die Kluft zwischen Umweltwissen und -handeln (s. z.B. Kruse, 2013; Rieß, 2003) bzw. zwischen Umweltbewusstsein oder Einstellungen und Verhalten (*Attitude-behavior gap*) (s. z.B. Bamberg & Möser, 2007; Diekmann & Preisendörfer, 1992, 1998; Fuhrer & Wölfling, 1997; Hines et al., 1986/87; Jensen, 2002; Kaiser et al., 1999; Kaiser & Fuhrer, 2000; Kollmuss & Agyeman, 2010; Maloney & Ward, 1973; Tam & Chan, 2017; Terlau & Hirsch, 2015), wirft demnach die Frage auf, welche Kompetenzbereiche in der schulischen BNE verstärkt gefördert werden können/soll(t)en. Hier sei nochmals auf die normative Wertedebatte (s. [VI. Diskussion und kritische Betrachtung der Gesamtergebnisse](#)) verwiesen.

Betrachtungsweisen und Forschungsansätze, die das tatsächliche Verhalten der Lernenden im Bereich der BNE in den Blick nehmen, rücken daher auch aus den definitorischen Ansätzen und Bestrebungen der Operationalisierungen stärker in den Fokus. Die Beforschung der sozialen Bewegung *Fridays for Future*, die aus Schüler:innenbewegungen heraus entstand, zeugt von diesem Phänomen. Offene Fragen diesbezüglich wären z.B. *Welchen Nachhaltigkeitskompetenzzuwachs hatten die Teilnehmenden der Fridays for Future-Demonstrationen im Vergleich zu ihren nicht-teilnehmenden Schüler:innen?* Auch dieser Frage soll in naher Zukunft nachgegangen werden, da der im Rahmen dieser Qualifizierungsarbeit erhobene Datensatz des *BUGEN*-Projektes die nötigen quantitativen Daten zur Beantwortung dieser Frage beinhaltet.

Als letzter in diesem Rahmen dargestellter Aspekt, der für die Zukunft der BNE-Forschung zielführend sein könnte, soll folgende offene Forschungsfrage festhalten werden: *Welche weiteren Möglichkeiten zur Messungsbarmachung von BNE-Zieldimensionen gibt es oder könnten in der Zukunft entwickelt und angewandt werden?* Hier lässt sich zunächst nur sehr grob feststellen, dass die verschiedenen Möglichkeiten indirekter Messmethoden, welche die geschilderten Problematiken von Erhebungen, die auf selbstberichteten Angaben basieren schmälern, jedoch andere (v.a. forschungsethische und ressourcenbezogene) Problematiken mit sich bringen, trotzdem ernsthaft betrachtet werden sollten. Messmethoden, die auf physiologischen Variablen, wie Blutdruck, Puls, Atmung oder Augenbewegungen (s. z.B. Marston, 1929) oder der Beobachtung von konkretem Verhalten (s. z.B. Rieß, 2010), zurückgreifen, könnten bedeutsam in der zukünftigen BNE-Forschung zum Erkenntnisgewinn beitragen. Auch wird es in der Betrachtung der Möglichkeiten zur Messungsbarmachung weiter darum gehen zu analysieren, in wie weit beispielsweise unterschiedliche Messmethoden:verfahren zum gleichen oder ähnlichen Ergebnis kommen, wie dies Kaiser et al. (2018) in einem Artikel zum formalen Validierungskriterium der spezifischen Objektivität vorstellten.

Viele weitere offene Forschungsfragen wären für die dargestellten Bereiche der BNE und NK-Forschung denkbar. Die hier aufgeführten offenen Fragen stellen nur eine kleine, subjektiv, nach Relevanzbeurteilung der Autorin, zusammengestellte Auflistung zukünftiger Forschungsdesiderate dar.

VIII. HEURISTISCHES FAZIT

Not everything that can be counted counts, and not everything that counts can be counted. Albert Einstein zugeschrieben (s. z.B. McKee, 2004)

In Zustimmung mit diesem Zitat, das Albert Einstein zugeschrieben wird, soll als allgemeines jedoch heuristisches Fazit trotzdem konstatiert werden, dass nichtmessbare Ziel- und Umsetzungskriterien häufig der Gefahr unterliegen, auf der Ebene allgemeiner normativer Aussagen und unkonkreter bis nicht realisierter Umsetzungsstufen zu bleiben.¹⁴ Mit Blick auf die existierenden und drohenden globalen Herausforderungen kann es sich eine Weltgesellschaft, die es z.B. mit dem Erreichen der SDGs ernst meint, jedoch nicht leisten auf der Ebene der normativen Aussagen und unkonkreten Zielformulierungen zu bleiben. Durch die entsprechenden Möglichkeiten der Messbarkeit würden *benchmarking*-Prozesse (konkrete Zielformulierungen) angeregt und, wenn diese tatsächlich ernst gemeint sind, dadurch befördert werden. Die in dieser Studie beispielhaft entwickelten Indikatoren für Lehrerfortbildungen, die erhobenen querschnittlichen Daten auf Lehrkräfteebene und die längsschnittlichen Daten zur NK auf Schüler:innenebene bieten BNE-Akteur:innen eine nützliche Informationsgrundlage (vgl. z.B. DIPF, 2007; Oekes, 1989). So können die Akteur:innen (gemeint sind hier im Sinne des *bottom-up*-Ansatzes auch die Lehrkräfte und Schüler:innen selbst bzw. jegliche BNE-Lernende) empirisch fundiert und zielgerichteter gewünschte Entwicklungen anstoßen und müssen nicht nur auf „plausible und normative Überlegungen und Annahmen“ rekurren (vgl. Waltner et al., 2017). So lassen sich auf dieser Basis entsprechender Erkenntnisse evidenzbasierte Empfehlungen zur Weiterentwicklung der BNE-Forschung und der Implementierung der BNE in die Schulpraxis formulieren. Durch die dargestellten Möglichkeiten der Messbarmachung und die bereits generierten Daten können perspektivisch weitere Erkenntnisse über eine erfolgreich BNE-Implementation an der Schule und die dazugehörigen Gelingensbedingungen gewonnen werden. Methodisch quantitativ ausgelegte Forschungsprojekte können daher weit über die reinen empirischen Analysen hinaus einen sehr wichtigen Beitrag in der normativen Debatte liefern.

¹⁴ Leider sind wir inzwischen in (klima)politischer Hinsicht sogar in einem Zustand angekommen, in dem selbst konkret gesetzte Ziele nicht ernsthaft eingehalten werden, was z.B. beim 2-Grad-Ziel sehr gut zu beobachten ist, s. z.B.: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2018).

Dass Bildung ein Katalysator für die Sicherung einer besseren und nachhaltigeren Zukunft für alle ist, findet breite Anerkennung (Ipb, 2019; UNESCO, 2014), doch die Debatte, wie konkret diese Bildung auszusehen oder auszugestalten ist gestaltet sich schwieriger. Salomone beschreibt Bildung und Ausbildung als wesentlich für das Erreichen dessen, was Lester Brown die „Umweltrevolution“ nannte und sah darin das größte Zukunftsinvestitionspotenzial in der Geschichte (vgl. Salomone, 2006 ; S. 27, *eigene Übersetzung*). Ob die Bildung der Umweltrevolution dienlich sein sollte und was darunter verstanden werden könnte, soll und kann an dieser Stelle nicht mehr abgehandelt werden. Dass jedoch das Zukunftsinvestitionspotenzial „Bildung“ sinnvoll genutzt werden sollte, um alles Leben auf dieser Erde jetzt und in Zukunft zu schützen, liegt eigentlich auf der Hand.

Solidarisch die Verantwortung für den Erfolg zur Realisierung einer nachhaltigen Zukunft zu übernehmen, brächte den aktuell noch viel zu sehr auf nationalstaatlichen Eigeninteressen konzentrierten Verhandlungen zu bspw. den nachhaltigen Entwicklungszielen (den SDGs), die benötigte Wandlung, um die hochgesteckten lebenswichtigen Ziele zu erreichen. Wenn wir es durch ernsthafte Verantwortungsübernahme und solidarisches Handeln schaffen, diese Veränderungen anzusteuern, dann wären einige Herausforderungen des 21. Jahrhunderts in guten Prozessen der Bewältigung, um nun mit den Anfangsworten dieser Arbeit zu schließen „die nachhaltige Entwicklung zur Realität“ und zu einem Erfolgserlebnis für alle zu machen.

Literaturverzeichnis

- Abell, S. K. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International journal of Science Education*, 30(10), 1405–1416.
<https://doi.org/10.1080/09500690802187041>
- Abraham, U., Baurmann, J., Feilke, H., Kammler, C. & Müller, A. (2007). Kompetenzorientiert unterrichten. Überlegungen zum Schreiben und Lesen. *Praxis Deutsch*, 34(203), 6–14.
- Adomßent, M., Bormann, I., Burandt, S., Fischbach, R. & Michelsen, G. (2012). Indikatoren für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hg.), *Bildung: Bd. 39. Bildung für nachhaltige Entwicklung: Beiträge der Bildungsforschung* (S. 71–90). Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Bildungsforschung.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50, 179–211.
- Ajzen, I. (2006). *Behavioral Interventions based on the Theory of Planned Behavior*.
- Albareda-Tiana, S., Vidal-Raméntol, S., Pujol-Valls, M. & Fernández-Morilla, M. (2018). Holistic Approaches to Develop Sustainability and Research Competencies in Pre-Service Teacher Training. *Sustainability*, 10(10), 3698. <https://doi.org/10.3390/su10103698>
- Altmeppen, K.-D., Zschaler, F., Zademach, H.-M., Böttigheimer, C. & Müller, M. (Hg.). (2017). *Nachhaltigkeit in Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft: Interdisziplinäre Perspektiven*. Springer VS.
- Arcury, T. (1990). Environmental Attitude and Environmental Knowledge. *Human Organization*, 49(4), 300–304. <https://doi.org/10.17730/humo.49.4.y6135676n433r880>
- Arima, A., Konaré, A. O., Lindberg, C. & Rockefeller, S. (2004). *Draft International Implementation Scheme: United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014*.
<http://www.env-edu.gr/Documents/files/Basika%20Keimena/DESD.pdf>
- Artelt, C., Stanat, P., Schneider, W., Schiefele, U. & Lehmann, R. (2004). Die PISA-Studie zur Lesekompetenz: Überblick und weiterführende Analysen. *Struktur, Entwicklung und Förderung von Lesekompetenz*, 139–168.
- Asbrand, B. & Martens, M. (2013). Kompetenzorientierter Unterricht: Eckpunkte des didaktischen Konzepts. *Schulmagazin*, 7-10.
- Badjanova, J., Pipere, A. & Iliško, D. (2017). Gender Identity of Students and Teachers: Implications for a Sustainable Future. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 19(2), 385.
<https://doi.org/10.1515/jtes-2017-0019>
- Baethge, M., Brunke, J., Döbert, H., Fest, M., Freitag, H.-W., Fitzsch, B., Fuchs-Rechlin, K. & Kerst, Christian, Kühne Stefan. (2010). *Indikatorenentwicklung für den nationalen Bildungsbericht „Bildung in Deutschland“: Grundlagen, Ergebnisse, Perspektiven*.
https://www.bmbf.de/pub/Bildungsforschung_Band_33.pdf

- Bagoly-Simo, P. (2013). Tracing Sustainability: An International Comparison of ESD Implementation into Lower Secondary Education. *Journal of Education for Sustainable Development*, 7(1), 95–112. <https://doi.org/10.1177/0973408213495610>
- Bamberg, S. & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14–25.
- Barrella, E., Spratto, E., Pappas, E. & Nagel, R. (2018). Developing and Validating an Individual Sustainability Instrument with Engineering Students to Motivate Intentional Change. *Sustainability*, 10(8), 1–24. <https://doi.org/10.3390/su10082885>
- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M. & Stoltenberg, U. (2007). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(4), 416–430.
- Baumert, J. (2010). *Schulische Lerngelegenheiten und Kompetenzentwicklung: Festschrift für Jürgen Baumert* (W. Bos, Hg.). Waxmann.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469–520.
- Beck, B., Klieme, E., Bärbel Beck & Eckhard Klieme (Hg.). (2007). *Beltz-Pädagogik. Sprachliche Kompetenzen: Konzepte und Messung: DESI-Studie (Deutsch Englisch Schülerleistungen International)*. Beltz Verlag.
- Beck, K. & Zlatkin-Troitschanskaia, O. (2010). Lehrerkompetenz: Was können wir wissen, wie sollen wir forschen und was dürfen wir uns davon erhoffen? In K. Beck & O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hg.), *Lehrerbildung auf dem Prüfstand: 3.2010, Sonderh. Lehrerprofessionalität: Was wir wissen und was wir wissen müssen* (S. 1–13). Verl. Empirische Pädagogik.
- Bertschy, F., Künzli, C. & Lehmann, M. (2013). Teachers' Competencies for the Implementation of Educational Offers in the Field of Education for Sustainable Development. *Sustainability*, 5(12), 5067–5080. <https://doi.org/10.3390/su5125067>
- Beyer, A. (Hg.). (2002). *Fit für Nachhaltigkeit? Biologisch-anthropologische Grundlagen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-01159-0>
- Bilharz, M. & Gräsel, C. (2006). Gewusst wie: Strategisches Umwelthandeln als Ansatz zur Förderung ökologischer Kompetenz in Schule und Weiterbildung [Einzelbeitrag]. *Bildungsforschung*, 3(1), 1–32.
- Birney, A. (2006). "Pathways" to change. Report of the supporting schools programme 2004/5. In W. Leal Filho & M. Salomone (Hg.), *Environmental Education, Communication and Sustainability: Vol. 25. Innovative Approaches to Education for Sustainable Development* (S. 257–266). Peter Lang GmbH Europäischer Verlag der Wissenschaft.

- BLK. (1998). *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung: Orientierungsrahmen* [Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung]. Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK).
- BMUB. (2016). *Naturbewusstsein 2015: Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt*. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/gesellschaft/Dokumente/Naturbewusstsein-2015_barrierefrei.pdf
- Bögeholz, S., Böhm, M., Eggert, S. & Barkmann, J. (2014). Education for Sustainable Development in German Science Education: Past – Present – Future. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(4), 231–248. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1079a>
- Bögeholz, S., Eggert, S., Ziese, C. & Hasselhorn, M. (2017). Modeling and Fostering Decision-Making Competencies Regarding Challenging Issues of Sustainable Development. In D. Leutner, J. Fleischer, J. Grünkorn & E. Klieme (Hg.), *Competence Assessment in Education: Research, Models and Instruments* (S. 263–284). Springer.
- Bogner, F. X. (2018). Environmental Values (2-MEV) and Appreciation of Nature. *Sustainability*, 10(2), 1–10. <https://doi.org/10.3390/su10020350>
- Bogner, F. X. & Wiseman, M. (2006). Adolescents' attitudes towards nature and environment: Quantifying the 2-MEV model. *The Environmentalist*, 26(4), 247–254.
- Böhm, M., Eggert, S., Barkmann, J. & Bögeholz, S. (2016). Evaluating Sustainable Development solutions quantitatively: Competence modelling for GCE and ESD. *Citizenship, Social and Economics Education*, 15(3), 190–211.
- Bormann, I. (2007). Criteria and indicators as negotiated knowledge and the challenge of transfer. *Educational Research for Policy and Practice*, 6(1), 1–14.
- Bormann, I. & Haan, G. d. (Hg.). (2008). *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bormann, I. & Michelsen, G. (2010). The Collaborative Production of Meaningful Measure(ment)s: Preliminary insights into a work in progress. *European Educational Research Journal*, 9(4), 510–518.
- Brock, A. & Grund, J. (2018). *Executive Summary - Bildung für nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings: Quantitative Studie des nationalen Monitorings-Befragung von LehrerInnen. Executive Summary*. Institut Futur. https://www.bne-portal.de/sites/default/files/downloads/Nationales%20Monitoring_Quantitative%20Studie_LehrerInnen.pdf
- Bromme, R. (2008). Lehrerexpertise. In W. Schneider, M. Hasselhorn & J. Bengel (Hg.), *Handbuch der Psychologie: Bd. 10. Handbuch der pädagogischen Psychologie* (S. 159–167). HOGREFE.
- Brügger, A., Kaiser, F. G. & Roczen, N. (2011). One for All? Connectedness to Nature, Inclusion of Nature, Environmental Identity, and Implicit Association with Nature. *European Psychologist*, 16(4), 324–333.

- Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Klusmann, U., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Dubberke, T., Jordan, A., Löwen, K. & Tsai, Y.-M. (2006). Die professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Konzeptualisierung, Erfassung und Bedeutung für den Unterricht. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule: Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (54-82). Waxmann. Eine Zwischenbilanz des COACTIV-Projekts.
- Buddeberg, M. (2014). *Zur Implementation des Konzepts Bildung für nachhaltige Entwicklung: Eine Studie an weiterführenden Schulen in Nordrhein-Westfalen. Empirische Erziehungswissenschaft: Bd. 54*. Waxmann.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2017). *Nationaler Aktionsplan: Bildung für nachhaltige Entwicklung* [Der deutsche Beitrag zum UNESCO-Weltaktionsprogramm.]. https://www.bmbf.de/files/Nationaler_Aktionsplan_Bildung_f%C3%BCr_nachhaltige_Entwicklung.pdf
- Bundesministerium für Bildung und Forschung & Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung (2017). *Nationaler Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung*.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung & Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung. (2020). *Zwischenbilanz zum Nationalen Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung*. https://www.bmbf.de/files/Zwischenbilanz_NAP_BNE_1.pdf
- Carmi, N., Arnon, S. & Orion, N. (2015). Transforming Environmental Knowledge Into Behavior: The Mediating Role of Environmental Emotions. *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 183–201. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1028517>
- Cebrián, G., Junyent, M. & Mulà, I. (2020). Competencies in Education for Sustainable Development: Emerging Teaching and Research Developments. *Sustainability*, 12(2), 579. <https://doi.org/10.3390/su12020579>
- Cullis-Suzuki, S. (1992). *Rede von Severn Cullis-Suzuki bei der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung, Rio de Janeiro, 1992*. AGENDA 21 Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung. <https://www.youtube.com/watch?v=oJJGuIZ-VfLM>
- Daniels, Z. (2008). *Entwicklung schulischer Interessen im Jugendalter*. Zugl.: Potsdam, Berlin, Univ., Diss., 2004. *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 69*. Waxmann. http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3119544&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2006). *UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“*. <https://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/unesco-heute/unesco-heute-1-06.pdf>
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (Hg.). (2011a). *Indikatoren der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Ein Werkstattbericht*. Deutsche UNESCO-Kommission e.V.

- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2011b). *UNESCO Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005-2014: Nationaler Aktionsplan für Deutschland 2011*. http://www.bne-portal.de/fileadmin/unesco/de/Downloads/Dekade_Publicationen_national/Nationaler_Aktionsplan_2011.pdf
- Deutscher Bundestag. (2013). *Bericht der Bundesregierung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung: -17.Legislaturperiode-*.
- Di Giulio, Antonietta, Künzli, C. & Rico Defila, D. (2008). Bildung für nachhaltige Entwicklung und interdisziplinäre Kompetenzen – Zum Profil von Lehrkräften. In I. Bormann & G. d. Haan (Hg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde* (S. 187–197). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Diekmann, A. & Preisendörfer, P. (1992). Persönliches Umweltverhalten: Diskrepanzen zwischen Anspruch und Wirklichkeit. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 44.
- Diekmann, A. & Preisendörfer, P. (1998). Umweltbewußtsein und Umweltverhalten in Low- und High-Cost-Situationen. *Zeitschrift für Soziologie*, 27(6), 87. <https://doi.org/10.1515/zfsoz-1998-0604>
- DIPF. (2007). *Das weiterentwickelte Indikatorenkonzept der Bildungsberichterstattung*. <http://www.bildungsbericht.de/de/forschungsdesign/pdf-grundlagen/indikatorenkonzept.pdf>
- DIPF. (2017). *Indikatoren des Bildungsberichts – Bildungsbericht - DE*. Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF). <http://www.bildungsbericht.de/de/forschungsdesign/indikatorenkonzept-bildungsbericht>
- Dörpinghaus, A. & Uphoff, I. K. (2015) *Grundbegriffe der Pädagogik. Einführung in Erziehungswissenschaft*. (4. Aufl.). WGB.
- Dunlap, R., van Liere, K., Mertig, A. & Jones, R. E. (2000). New Trends in Measuring Environmental Attitudes: Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 425–442.
- Dybe, G. & Weith, T. (2004). Anspruch und Wirklichkeit von ökonomischen Nachhaltigkeitsindikatoren – Das Fallbeispiel Berlin. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung*, 73(1), 112–125. <https://doi.org/10.3790/vjh.73.1.112>
- Eggert, S. (2008). *Bewertungskompetenz für den Biologieunterricht – Vom Modell zur empirischen Überprüfung* [Dissertationsschrift]. Göttingen, Georg-August-Universität Göttingen.
- Erpenbeck, J. (2012). Was sind Kompetenzen? . In W. G. Faix (Hg.), *Kompetenz, Persönlichkeit, Bildung: / School of International Business and Entrepreneurship*. Werner G. Faix (Hrsg.). ; Bd. 4. *Kompetenz: Festschrift - Prof. Dr. John Erpenbeck zum 70. Geburtstag* (S. 1–57). Steinbeis-Ed.
- Erpenbeck, J. & Heyse, V. (2007). *Die Kompetenzbiographie: Wege der Kompetenzentwicklung* (2. Aufl.). Waxmann.

- Erpenbeck, J. & Rosenstiel, L. v. (2007). *Handbuch Kompetenzmessung erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis* (2. Aufl.). Schäffer-Poeschel. <https://rds.ibs-bw.de/phfreiburg/link?kid=522239897>
- Erpenbeck, J. & Sauter, W. (Hg.). (2017). *Handbuch Kompetenzentwicklung im Netz: Bausteine einer neuen Lernwelt*. Schäffer-Poeschel Verlag. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=4830182>
- Fanta, D., Braeutigam, J. & Riess, W. (2019). Fostering systems thinking in student teachers of biology and geography – an intervention study. *Journal of Biological Education*, 12(2), 1–19. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1569083>
- Fanta, D., Bräutigam, J., Greiff, S. & Rieß, W. (2017). Entwicklung und Validierung eines Messinstrumentes zur Erfassung von systemischem Denken bei Lehramtsstudierenden in ökologischen Kontexten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10(4), 183–202. <https://doi.org/10.1007/s40573-017-0067-2>
- Festinger, L. (2009). *A theory of cognitive dissonance* (2. Aufl.). Stanford University Press.
- Fischer, C. A. (2019). *Werte als Kerne von Kompetenzen: Eine theoretische Studie mit einer empirischen Analyse in Montessori-Schulen*. *Internationale Hochschulschriften: Bd. 664*.
- Fischer, D. & Barth, M. (2014). Key Competencies for and beyond Sustainable Consumption An Educational Contribution to the Debate. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 23(3), 193–200. <https://doi.org/10.14512/gaia.23.S1.7>
- Fishbein, M. & Raven, B. H. (1962). The AB Scales: An Operational Definition of Belief and Attitude. *Human Relations*, 15(1).
- Franz, J. & Frieters, N. (2008). Kompetenzmodelle in Fortbildungen – pragmatische Wege. In I. Bormann & G. d. Haan (Hg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde* (75-87). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Frick, J., Kaiser, F. G. & Wilson, M. (2004). Environmental knowledge and conservation behavior: Exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and Individual Differences*, 37(8), 1597–1613. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2004.02.015>
- Fuhrer, U. & Wölfling, S. (1997). *Von den sozialen Grundlagen des Umweltbewusstseins zum verantwortlichen Umwelthandeln: Die sozialpsychologische Dimension globaler Umweltproblematik*. Huber.
- Funke, J. "Wie soll man da durchblicken?": Psychologische Aspekte einer Nachhaltigkeitsbildung, S. 49–57.
- Funke, J. (2018). »Wie soll man da durchblicken?« Psychologische Aspekte einer Nachhaltigkeitsbildung. In T. Pyhel (Hg.), *DBU-Umweltkommunikation: Bd. 10. Zwischen Ohnmacht und Zuversicht?* (S. 49–57). oekom.

- Giangrande, N., White, R. M., East, M., Jackson, R., Clarke, T., Saloff Coste, M. & Penha-Lopes, G. (2019). A Competency Framework to Assess and Activate Education for Sustainable Development: Addressing the UN Sustainable Development Goals 4.7 Challenge. *Sustainability*, 11(10), 2832. <https://doi.org/10.3390/su11102832>
- Giddings, B., Hopwood, B. & O'Brien, G. (2002). Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development*, 10(4), 187–196.
- Gifford, R. (2011). The dragons of inaction: psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation. *The American psychologist*, 66(4), 290–302. <https://doi.org/10.1037/a0023566>
- Godin, G., Conner, M. & Sheeran, P. (2005). Bridging the intention-behaviour 'gap': the role of moral norm. *The British journal of social psychology*, 44(Pt 4), 497–512. <https://doi.org/10.1348/014466604X17452>
- Gräsel, C. (2000). *Ökologische Kompetenz: Analyse und Förderung* [Habilitationsschrift]. Ludwig-Maximilian-Universität München, München.
- Gräsel, C., Bormann, I., Schütte, K., Trempler, K. & Fischbach, R. (2013). Outlook on Research in Education for Sustainable Development. *Policy Futures in Education*, 11(2), 115–127. <https://doi.org/10.2304/pfie.2013.11.2.115>
- Gräsel, C., Bormann, I., Schütte, K., Trempler, K., Fischbach, R. & Asseburg, R. (2012). Perspektiven der Forschung im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hg.), *Bildung: Bd. 39. Bildung für nachhaltige Entwicklung: Beiträge der Bildungsforschung* (S. 7–25). Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Bildungsforschung.
- Griggs & David (2013). Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495, 305–307.
- Grund, J. & Brock, A. (2018). *Bildung für nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings – Quantitative Studie des nationalen Monitorings – Befragung junger Menschen. Executive Summary*. https://www.bne-portal.de/sites/default/files/downloads/Nationales%20Monitoring_Quantitative%20Studie_Junge%20Menschen.pdf
- Grunwald, A. & Kopfmüller, J. (2006). *Nachhaltigkeit. Campus Einführungen*. Campus-Verlag.
- Gruschka, A. (2015). *Der Bildungs-Rat der Gesellschaft Für Bildung und Wissen*. Barbara Budrich-Esser.
- Haan, G. d. (2008). Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In I. Bormann & G. d. Haan (Hg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde* (S. 23–42). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hamann, K., Baumann, A. & Löschinger, D. (2016). *Psychologie im Umweltschutz: Handbuch zur Förderung nachhaltigen Handelns*. oekom.

- Harris, D. N. & Sass, T. R. (2011). Teacher training, teacher quality and student achievement. *Journal of Public Economics*, 95(7-8), 798–812. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2010.11.009>
- Hartig, J. & Höhler, J. (2010). Modellierung von Kompetenzen mit mehrdimensionalen IRT-Modellen.: Projekt MIRT Forschungsansatzes. *Zeitschrift für Pädagogik* (Beiheft 56), 189-198.
- Hartig, J. & Rakoczy, K. (2010). Mehrebenenanalyse: Multilevel Analysis. In H. Holling & B. Schmitz (Hg.), *Handbuch der Psychologie: Bd. 13. Handbuch Statistik, Methoden und Evaluation* (S. 538–547). HOGREFE.
- Heckhausen, H. & Gollwitzer, P. M. (1987). Thought contents and cognitive functioning in motivational versus volitional states of mind. *Motivation and Emotion*, 11(2), 101–120.
- Heinrichs, H. & Michelsen, G. (2014). *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Springer Spektrum. Springer Spektrum.
- Hellberg-Rode, G. & Schrüfer, G. (2016). Which specific professional action competencies do teachers need in order to implement education for sustainable development in schools? Findings of an exploratory study. Advance online publication. <https://doi.org/10.4119/UNIBI/zdb-v20-i1-330> (1-29 Seiten / Biologie Lehren und Lernen – Zeitschrift für Didaktik der Biologie, Bd. 20, Nr. 1 (2016)).
- Hill, M. & Hupe, P. (Hg.). (2014). *Implementing public policy: An Introduction to the Study of operational Governance* (3d ed.). Thousand Oaks.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (4. Aufl.). Klett/Kallmeyer.
- Hines, J. M., Hungerford, H. R. & Tomera, A. N. (1986/87). Analysis and Synthesis of Research on Responsible Environmental Behavior: A Meta-Analysis. *Journal of Environmental Education*, 18(2), 1–8.
- Hohn, T. (2016). Nachhaltigkeit. In D. Frey (Hg.), *Psychologie der Werte: Von Achtsamkeit bis Zivilcourage - Basiswissen aus Psychologie und Philosophie* (1. Aufl., S. 103–115). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-48014-4_9
- Horkheimer, M. (1952). *Begriff der Bildung*. <https://de.scribd.com/document/100073819/Horkheimer-Max-Der-Begriff-Der-Bildung-1952-GS8-407-419>
- Hörsch, C., Waltner, E.-M., Scharenberg, K. & Rieß, W. (in Druck). Bildung für nachhaltige Entwicklung als fächerübergreifende Aufgabe – Merkmale von Lehrkräften und Unterrichtspraxis in verschiedenen Fachkulturen. In Fachsektion Didaktik der Biologie, Verband Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin in Deutschland und Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP) (Hg.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen*. 22. Internationale Tagung FDChP im VBIO gemeinsam mit der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP). Wien, Österreich, 09.09.-12.09.2019 (22).
- Hox, J. J. (2002). *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Huckle, J. (2006). *A UK indicator of education for sustainable development: Report on consultative workshops*. <https://research-repository.st-andrews.ac.uk/bitstream/handle/10023/2263/sdc-2006-education-for-sd-indicators.pdf?sequence=2>
- Humboldt, W. von. (1964). Über die innere und äussere Organisation der höheren wissenschaftlichen Anstalten. In W. von Humboldt (Hg.), *Schriften zur Politik und zum Bildungswesen*. (Bd. 4, S. 255–259). Humboldt-Universität zu Berlin, Humboldt-Universität, Leitung und Verwaltung.
- Ioannidou, A. (2010). Educational Monitoring and Reporting as Governance Instruments for Evidence-Based Education Policy. In K. S. Amos (Hg.), *International Educational Governance* (S. 155–172). Emerald Group Publishing.
- Jensen, B. B. (2002). Knowledge, Action and Pro-environmental Behaviour. *Environmental Education Research*, 8(3), 325–334. <https://doi.org/10.1080/13504620220145474>
- Johnson, B. & Manoli, C. C. (2008). Using Bogner and Wiseman's Model of Ecological Values to measure the impact of an earth education programme on children's environmental perceptions. *Environmental Education Research*, 14(2), 115–127.
- Kagawa, F. (2007). Dissonance in students' perceptions of sustainable development and sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(3), 317–338. <https://doi.org/10.1108/14676370710817174>
- Kaiser, F. G. (1998). A General Measure of Ecological Behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 395–422.
- Kaiser, F. G. & Fuhrer, U. (2000). Wissen für ökologisches Handeln. In *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Empirische und theoretische Lösungsansätze* (S. 51–71). Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Kaiser, F. G., Hartig, T., Brügger, A. & Duvier, C. (2011). Environmental Protection and Nature as Distinct Attitudinal Objects. *Environment and Behavior*, 45(3), 369–398. <https://doi.org/10.1177/0013916511422444>
- Kaiser, F. G. & Henn, L. (2017). Nicht alles Gold, was glänzt: Trugschlüsse umweltpsychologischer Verhaltensforschung. *Umweltpsychologie*, 21(1), 29–42.
- Kaiser, F. G., Merten, M. & Wetzels, E. (2018). How do we know we are measuring environmental attitude? Specific objectivity as the formal validation criterion for measures of latent attributes. *Journal of Environmental Psychology*, 55, 139–146. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.01.003>
- Kaiser, F. G., Wölfling, S. & Fuhrer, U. (1999). Environmental attitude and ecological behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 19(1), 1–19. <https://doi.org/10.1006/jevp.1998.0107>
- Kaplan, R. & Kaplan, S. (2002). Adolescents and the Natural Environment: A Time Out? In P. H. Kahn & S. R. Kellert (Hg.), *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations* (S. 227–258). MIT Press.

- Kaufhold, M. (2006). *Kompetenz und Kompetenzerfassung: Analyse und Beurteilung von Verfahren der Kompetenzerfassung*. Zugl.: Erfurt, Univ., Diss., 2006 (1. Aufl.). VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90444-3>
- Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 876–903.
- Klieme, E., Funke, J., Leutner, D., Reimann, P. & Wirth, J. (2001). Problemlösen als fächerübergreifende Kompetenz. Konzeption und erste Resultate aus einer Schulleistungsstudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 47(2), 179–200.
- Kollmuss, A. & Agyeman, J. (2010). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239–260. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Krettenauer, T. (2017). Pro-Environmental Behavior and Adolescent Moral Development. *Journal of research on adolescence: the official journal of the Society for Research on Adolescence*, 27(3), 581–593. <https://doi.org/10.1111/jora.12300>
- Kruse, L. (2013). Vom Handeln zum Wissen – ein Perspektivwechsel für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung. In N. Pütz, M. K.W. Schweer & N. Logemann (Hg.), *Psychologie und Gesellschaft: Bd. 11. Bildung für nachhaltige Entwicklung: Aktuelle theoretische Konzepte und Beispiele praktischer Umsetzung*. (S. 31–57). PL Academic Research.
- Kuckartz, U. & Rheingans-Heintze, A. (2006). *Trends im Umweltbewusstsein: Umweltgerechtigkeit, Lebensqualität und persönliches Engagement* (1. Aufl.). VS Verl. für Sozialwiss. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90196-1>
- Landtag von Baden-Württemberg. (2009). *Bildung für nachhaltige Entwicklung-Umsetzung des Aktionsplanes für die UN-Dekade 2005 bis 2014 in Baden-Württemberg* [Antrag der Fraktion der SPD und Stellungnahme des Ministeriums für Kultur, Jugend und Sport]. http://www2.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/57150/14_5529_SPD_BNE.pdf?command=downloadContent&filename=14_5529_SPD_BNE.pdf
- Langer, W. (2010). Mehrebenenanalyse mit Querschnittsdaten. In C. Wolf & H. Best (Hg.), *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse* (1. Aufl., S. 741–774). VS Verlag für Sozialwissenschaften / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92038-2_28
- Lederer, B. (2014). *Kompetenz oder Bildung: Eine Analyse jüngerer Konnotationsverschiebungen des Bildungsbegriffs und Plädoyer für eine Rück- und Neubestimmung auf ein transinstrumentelles Bildungsverständnis* (1. Aufl.). Thesis series. Innsbruck University Press.
- Leighton, J. P., Heffernan, C., Cor, M. K., Gokiart, R. J. & Cui, Y. (2011). An Experimental Test of Student Verbal Reports and Teacher Evaluations as a Source of Validity Evidence for Test Development. *Applied Measurement in Education*, 24(4), 324–348. <https://doi.org/10.1080/08957347.2011.607061>

- Lersch, R. (2010). *Wie unterrichtet man Kompetenzen? Didaktik und Praxis kompetenzfördernden Unterrichts*. https://www.ganztaegig-lernen.de/sites/default/files/2010_lersch_kompetenzen.pdf
- Liefländer, A. K., Fröhlich, G., Bogner, F. X. & Schultz, P. W. (2013). Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research*, 19(3), 370–384. <https://doi.org/10.1080/13504622.2012.697545>
- Lipowsky, F. (2006). Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. *Zeitschrift für Pädagogik* (Beiheft 51), 47–70.
- Lipowsky, F. & Razejak, D. (2012). Lehrerinnen und Lehrer als Lerner - Wann gilt der Rollentausch? - Merkmale und Wirkung wirksamer Lehrerfortbildungen. In D. Bosse, L. Criblez & T. Hascher (Hg.), *Theorie und Praxis der Schulpädagogik: Bd. 4. Reform der Lehrerbildung in Deutschland, Österreich und der Schweiz: Teil 1: Analysen, Perspektiven und Forschung* (S. 235–254). Prolog-Verlag.
- Lipsky, M. (1980). *Street-level Bureaucracy: Dilemmas of the individual in public services*. Russell Sage Foundation.
- López, Y. C. (2011). 5th International Barcelona Conference on Higher Education. *Journal of Education for Sustainable Development*, 5(2), 167–169. <https://doi.org/10.1177/097340821100500205>
- lpb (Hg.) (2019). *SDGs: Globale Ziele, unterschiedliche Perspektiven?! Friedensbildung – Globales Lernen – Bildung für nachhaltige Entwicklung Fachtagung, 27.–28. September 2018, Haus auf der Alb, Bad Urach*. VH-7 Medienküche GmbH.
- Luhmann (Hg.). (2019). *Schriften zur Organisation 2*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-23210-8.pdf> <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23210-8>
- Maloney, M. P. & Ward, M. P. (1973). Ecology: Let's Hear from the People: An Objective Scale for the Measurement of Ecological Attitudes and Knowledge. *American Psychologist*, 583-586.
- Marston, W. M. (Hg.). (2002). *The International Library of Psychology: V. Emotions Of Normal People* (4. Aufl.). Routledge. https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=2d2AAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Elizabeth+Holloway+Marston&ots=88uSOsYOI9&sig=MYmMijt_Tqjyr8DsTzun8P2-l5c#v=onepage&q=Elizabeth%20Holloway%20Marston&f=false
- Mayring, P. (2014). *Qualitative Content Analysis*. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>
- Mazmanian, D. A. & Sabatier, P. A. (Hg.). (1981). Policy Studies Organization series. Effective policy implementation. Lexington Books.
- Mazmanian, D. A. & Sabatier, P. A. (1983). Implementation and public policy. The Scott, Foresman public policy analysis and management series. Scott Foresman and Co.

- McBeth, W., Hungerford, H. R., Marcinkowski, T., Volk, T. L. & Cifranick, K. (2011). *National Environmental Literacy Assessment, Phase Two: Measuring the Effectiveness of North American Environmental Education Programs with Respect to the Parameters of Environmental Literacy: Final Research Report*. North American Association for Environmental Education. https://www.noaa.gov/sites/default/files/atoms/files/NELA_Phase_Two_Report_020711.pdf
- McCright, A. M. & Dunlap, R. E. (2013). Bringing ideology in: the conservative white male effect on worry about environmental problems in the USA. *Journal of Risk Research*, 16(2), 211–226. <https://doi.org/10.1080/13669877.2012.726242>
- McKee, Martin (2004). Not everything that counts can be counted; not everything that can be counted counts. *BMJ (Clinical research ed.)* 328 (7432), S. 153. <https://doi.org/10.1136/bmj.328.7432.153>
- McKenzie, M., Bieler, A. & McNeil, R. (2015). Education policy mobility: reimagining sustainability in neoliberal times. *Environmental Education Research*, 21(3), 319–337. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.993934>
- Meyer, H. (2012). Kompetenzorientierung allein macht noch keinen guten Unterricht! *Lernende Schule*, 58, 7–12.
- Michelsen, G. (2016). Policy, Politics and Polity in Higher Education for Sustainable Development. In M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann & I. Thomas (Hg.), *Policy, Politics and Polity in Higher Education for Sustainable Development: Handbook of Higher Education for Sustainable Development* (S. 40–55). Routledge. <https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9781315852249.ch3>
- Michelsen, G., Adomßent, M., Bormann, I., Burandt, S. & Fischbach, R. (2011). *Indikatoren der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Ein Werkstattbericht*. Germany. http://www.bne-portal.de/sites/default/files/Indikatoren_2520der_2520BNE.File__0.pdf
- Michelsen, G., Grunenberg, H. & Mader, C. (2012). *Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer: Was bewegt die Jugend?* VAS-Verlag.
- Michelsen, G., Grunenberg, H., Mader, C. & Barth, M. (2015). *Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015: Nachhaltigkeit bewegt die jüngere Generation*. VAS-Verlag.
- Michelsen, G., Grunenberg, H., Mader, C. & Barth, M. (2016). *Zusammenfassung Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015 | Greenpeace*. <https://www.greenpeace.de/Nachhaltigkeitsbarometer-2015>
- Milfont, T. L. & Duckitt, J. (2010). The environmental attitudes inventory: A valid and reliable measure to assess the structure of environmental attitudes. *Journal of Environmental Psychology*, 30(1), 80–94.
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport. (2009). *Aktionsplan Zukunft gestalten: Bildung für nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg [Aktionsplan 2009]*. https://www.oekostation.de/docs/Aktionsplan_Dekade_BNE_BW_2009.pdf

- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport, Umweltministerium, Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum & Stiftung Naturschutzfonds. (2005). *Zukunft gestalten: Bildung für nachhaltige Entwicklung* [Aktionsplan für die UN-Dekade 2005-2014 in Baden-Württemberg]. https://www.oekostation.de/docs/BNE_Handbuch_Zukunft_gestalten_Nachhaltigkeit_lernen.pdf
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. (2016). *Bildungspläne Baden-Württemberg: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)*. http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/Startseite/BP2016BW_ALLG/BP2016BW_ALLG_LP_BNE
- Mostafa, M. M. (2007). Gender differences in Egyptian consumers? green purchase behaviour: the effects of environmental knowledge, concern and attitude. *International Journal of Consumer Studies*, 31(3), 220–229. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2006.00523.x>
- National Board for Professional Teaching Standards. (2002). *What Teachers Should Know and Be Able to Do*. <http://accomplishedteacher.org/wp-content/uploads/2016/12/NBPTS-What-Teachers-Should-Know-and-Be-Able-to-Do-.pdf>
- Neumann, K. (2013). Mit welchem Auflösungsgrad können Kompetenzen modelliert werden? In welcher Beziehung stehen Modelle zueinander, die Kompetenz in einer Domäne mit unterschiedlichem Auflösungsgrad beschreiben? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(S1), 35–39. <https://doi.org/10.1007/s11618-013-0382-4>
- Nickolaus, R., Goennenwein, A. & Petsch, C. (2011). *Effekte des Modellversuchsprogramms: Transfer-21 auf die Unterrichtsgestaltung und die kognitiven Merkmale der Schüler* [Abschlussbericht]. <http://www.uni-stuttgart.de/bwt/forschung/projekte/projektgalerie/Transfer21.pdf>
- OECD. (2009). *Green at fifteen? How 15-year-olds perform in environmental science and geoscience in PISA 2006*. OECD. Programme for International Student Assessment. <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/42467312.pdf>
- Oekes, J. (1989). What Educational Indicators? The Case for Assessing the School Context. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(2), 181–199.
- Olofsson, A. & Rashid, S. (2011). The white (male) effect and risk perception: can equality make a difference? *Risk analysis: an official publication of the Society for Risk Analysis*, 31(6), 1016–1032. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2010.01566.x>
- Olsson, D. (2014). *Young People's 'Sustainability Consciousness': Effects of ESD Implementation in Swedish Schools*. Karlstad University Studies, Karlstad University.
- Olsson, D. & Gericke, N. (2016). The adolescent dip in students' sustainability consciousness—Implications for education for sustainable development. *The Journal of Environmental Education*, 47(1), 35–51. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1075464>
- Olsson, D. & Gericke, N. (2017). The effect of gender on students' sustainability consciousness: A nationwide Swedish study. *The Journal of Environmental Education*, 48(5), 357–370. <https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1310083>

- Orbell, S. & Seeran, P. (1998). 'Inclined abstainers': A problem for predicting health-related behaviour. *British Journal of Social Psychology*, 151–165.
- Oser, F. & Renold, U. (2005). Kompetenzen von Lehrpersonen – über das Auffinden von Standards und ihre Messung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 4(8), 119–140.
- Pauw, J., Gericke, N., Olsson, D. & Berglund, T. (2015). The Effectiveness of Education for Sustainable Development. *Sustainability*, 7(12), 15693–15717.
- Petsch, C., Gönnerwein, A. & Nickolaus, R. (2012). Effekte des Modellversuchprogramms Transfer-21: Ein Beitrag zur Transferforschung und zu Effekten von BNE. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hg.), *Bildung: Bd. 39. Bildung für nachhaltige Entwicklung: Beiträge der Bildungsforschung* (44-69). Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Bildungsforschung.
- Rauch, F. & Steiner, R. (2013). Competences for Education for Sustainable Development in Teacher Education. *CEPS Journal*, 3(1).
- Raworth, K. (2018). *Die Donut-Ökonomie: Endlich ein Wirtschaftsmodell, das den Planeten nicht zerstört* (1. Auflage). Carl Hanser Verlag.
- Redclift, M. R. (1987). *Sustainable development: Exploring the contradictions*. Methuen.
- Reid, A., Nikel, J. & Scott, W. (2006). *Indicators for Education for Sustainable Development: a report on perspectives, challenges and progress*. http://www.agf.org.uk/cms/upload/pdfs/CR/2006_CR1515_e_education_for_sustainable_development.pdf
- Renkl, A. (2012). Modellierung von Kompetenzen oder von interindividuellen Kompetenzunterschieden. *Psychologische Rundschau*, 63(1), 50–53.
- Renkl, A., Mandl, H. & Gruber, H. (1996). Inert Knowledge: Analyses and remedies. *Educational Psychologist*, 31(2), 115–121.
- Rieckmann, M. (2011). Schlüsselkompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung der Weltgesellschaft: Ergebnisse einer europäisch-lateinamerikanischen Delphi-Studie. *Gaia*, 20(1), 48–56.
- Rieckmann, M. (2016a). Bildung für nachhaltige Entwicklung - Konzeptionelle Grundlagen und Stand der Implementierung. In M. K. W. Schweer (Hg.), *Psychologie und Gesellschaft: Band 15. Bildung für nachhaltige Entwicklung in pädagogischen Handlungsfeldern: Grundlagen, Verankerung und Methodik in ausgewählten Lehr-Lern-Kontexten* (S. 11–32). PL Academic Research.
- Rieckmann, M. Die Bedeutung von Bildung für nachhaltige Entwicklung für das Erreichen der Sustainable Development Goals (SDGs). *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik* (2), 4–10. <https://doi.org/10.31244/zep.2018.02.02>
- Rieckmann, M. (2016b). Kompetenzentwicklungsprozesse in der Bildung für nachhaltige Entwicklung erfassen – Überblick über ein heterogenes Forschungsfeld. In M. Barth & M.

- Rieckmann (Hg.), *Ökologie und Erziehungswissenschaften der Kommission Bildung für nachhaltige Entwicklung der DGfE. Empirische Forschung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung-Themen, Methoden und Trends* (S. 89–109). Barbara Budrich.
- Rieckmann, M. (2018). Chapter 2. Learning to transform the world: key competencies in ESD. In UNESCO (Hg.), *UNESCO's Education on the Move series. Issues and trends in Education for Sustainable Development* (S. 39–59).
- Rieß, W. (1999). *Ethik und Biologieunterricht: metatheoretische Untersuchungen biologiedidaktischer Theorien* [Dissertation].
- Rieß, W. (2003). Die Kluft zwischen Umweltwissen und Umwelthandeln als pädagogische Herausforderung: Entwicklung und Erprobung eines Prozessmodells zum „Umwelthandeln in alltäglichen Anforderungssituationen“. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 147–159.
- Rieß, W. (2010). *Bildung für nachhaltige Entwicklung: Theoretische Analysen und empirische Studien. Internationale Hochschulschriften: Bd. 542*. Waxmann.
- Rieß, W. & Mischo, C. (2008). Entwicklung und erste Validierung eines Fragebogens zur Erfassung des systemischen Denkens in nachhaltigkeitsrelevanten Kontexten. In I. Bormann & G. d. Haan (Hg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde* (S. 215–232). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rieß, W., Mischo, C., Reinholz, A., Richter, K., Dobler, C. & Seybold, H. (2008). *Evaluationsbericht „Bildung für nachhaltige Entwicklung an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg“* [Maßnahme Lfd. 15 im Aktionsplan Baden-Württemberg]. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport. https://www.researchgate.net/profile/Werner_Riess/publication/278619237_Evaluationsbericht_Bildung_fur_nachhaltige_Entwicklung_BNE_an_weiterfuehrenden_Schulen_in_Baden-Wuerttemberg_Massnahme_Lfd_15_im_Aktionsplan_Baden-Wuerttemberg/links/5583dab808ae89172b85fdbd/Evaluationsbericht-Bildung-fuer-nachhaltige-Entwicklung-BNE-an-weiterfuehrenden-Schulen-in-Baden-Wuerttemberg-Massnahme-Lfd-15-im-Aktionsplan-Baden-Wuerttemberg.pdf
- Rieß, W., Mischo, C. & Waltner, E.-M. (2018). Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schule und Hochschule: Auf dem Weg zu empirisch überprüfbaren Kompetenzen. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 27(3), 298–305. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.3.10>
- Roczen, N., Kaiser, F. G., Bogner, F. X. & Wilson, M. (2014). A Competence Model for Environmental Education. *Environment and Behavior*, 46(8), 972–992. <https://doi.org/10.1177/0013916513492416>
- Rode, H., Wendler, M. & Michelsen, G. (2011). *Bildung für Nachhaltige Entwicklung in außerschulischen Einrichtungen: Wesentliche Ergebnisse einer bundesweiten empirischen Studie*. Institut für Umweltkommunikation (INFU)- Leuphana Universität Lüneburg.

http://www.bkj.de/fileadmin/user_upload/documents/BNE/Wesentliche_Ergebnisse-Papier-11-03.pdf

- Roick, T. & Henschel, S. (2015). Strategie zur Validierung von Kompetenzstrukturmodellen. In U. Riegel, G. Siebert-Ott, K. Macha & S. Schubert (Hg.), *Kompetenzmodellierung und Kompetenzmessung in den Fachdidaktiken* (S. 11–28). Waxmann Verlag.
- Rosenkränzer, F., Stahl, E., Hörsch, C., Schuler, S. & Rieß, W. (2016). Das Fachdidaktische Wissen von Lehramtsstudierenden zur Förderung von systemischem Denken: Konzeptualisierung, Operationalisierung und Erhebungsmethode. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 22(1), 109–121. <https://doi.org/10.1007/s40573-016-0045-0>
- Rost, J. (2005). Messung von Kompetenzen Globalen Lernens. *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik (ZEP)*, 28(2), 14–18.
- Rychen, D. S. & Salganik, L. H. (Hg.). (2003). *Key Competencies: for a successful life and a well-functioning society*. Hogrefe & Huber.
- Sabatier, P. A. (1986). Top-Down and Bottom-Up Approaches to Implementation Research: a Critical Analysis and Suggested Synthesis. *Journal of Public Policy*, 6(01), 21–48.
- Sabatier, P. A. (1991). Toward Better Theories of the Policy Process. *Political Science and Politics*, 24(2), 147–156.
- Sabatier, P. A. (Hg.). (1999). *Theoretical lenses on public policy. Theories of the policy process*. Westview Press.
- Sakschewski, M., Eggert, S., Schneider, S. & Bögeholz, S. (2014). Students' Socioscientific Reasoning and Decision-making on Energy-related Issues—Development of a measurement instrument. *International journal of Science Education*, 36(14), 2291–2313. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.920550>
- Salgado, J. F. (2017). Bandwidth-Fidelity Dilemma. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Hg.), *SpringerLink. Encyclopedia of personality and individual differences* (S. 1–4). Springer International Publishing.
- Salomone, M. (2006). "Governance" and sustainable society.: The role of education in politics and the economy. In W. Leal Filho & M. Salomone (Hg.), *Environmental Education, Communication and Sustainability: Vol. 25. Innovative Approaches to Education for Sustainable Development* (S. 25–29). Peter Lang GmbH Europäischer Verlag der Wissenschaft.
- Sauter, W. & Staudt, A.-K. (Hg.). (2016). *essentials. Kompetenzmessung in der Praxis: Mitarbeiterpotenziale erfassen und analysieren* (1. Aufl.). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-11904-1>
- Schmitt, C. T. & Bamberg, E. (Hg.). (2018). *Psychologie und Nachhaltigkeit: Konzeptionelle Grundlagen, Anwendungsbeispiele und Zukunftsperspektiven*. Springer Fachmedien. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-19965-4> <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19965-4>
- Schultz, P. W., Gouveia, V. V., Cameron, L. D., Tankha, G., Schmuck, P. & Franěk, M. (2005). Values and their Relationship to Environmental Concern and Conservation Behavior. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 36(4), 457–475.

- Schultz, P.W., Shriver, C., Tabanico, J. J. & Khazian, A. M. (2004). Implicit connections with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(1), 31–42.
- Schwartz, S. H. & Bilsky, W. (1987). Toward a universal psychological structure of human values. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(3), 550–562.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.53.3.550>
- Schwenk, G. & Möser, G. (2009). Intention and behavior: a Bayesian meta-analysis with focus on the Ajzen–Fishbein Model in the field of environmental behavior. *Quality & Quantity*, 43(5), 743–755. <https://doi.org/10.1007/s11135-007-9162-7>
- Scott, B. A., Amel, E. L., Koger, S. M. & Manning, C. M. (2016). *Psychology for sustainability* (4th edition). Routledge. <https://books.google.de/books?id=fTM-CgAAQBAJ&pg=PA182&lpg=PA182&dq=Baier,+Kals+%26+Muller,+2013&source=bl&ots=oJTkzqfZck&sig=wzIzjzWjEUVI718S1y48LYHEV6Q&hl=de&sa=X&ved=0ahUKewiMrYWKwa7WAhVhG5oKHRdiDNUQ6AEILzAA#v=onepage&q=Baier%2C%20Kals%20%26%20Muller%2C%202013&f=false>
- Scott, W. (2016). Sustainability and Universities: An Examination of Conceptual Frames, Graduate Attributes and Learning Outcomes. In M. Barth & M. Rieckmann (Hg.), *Ökologie und Erziehungswissenschaften der Kommission Bildung für nachhaltige Entwicklung der DGfE. Empirische Forschung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung- Themen, Methoden und Trends* (S. 15–35). Barbara Budrich.
- Seybold, H. (2006). Bedingungen des Engagements von Lehrern für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In W. Rieß & H. Apel (Hg.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung: Aktuelle Forschungsfelder und -ansätze* (S. 171–183). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Shepherd, D. A., Kuskova, V. & Patzelt, H. (2009). Measuring the values that underlie sustainable development: The development of a valid scale. *Journal of Economic Psychology*, 30(2), 246–256.
- Shields, T. & Zeng, K. (2012). The reverse environmental gender gap in China: evidence from "The China Survey". *Social Science Quarterly*, 93(1), 1–20. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2011.00802.x>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Siege, H. & Schreiber, J.-R. (2015). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Warlich Druck Meckenheim GmbH.
- Siemer, S., Elmer, S. & Rammel, C. (2006). *Pilotstudie zu Indikatoren einer Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Umweltdachverband. Schriften zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung. www.umweltbildung.at/cms/download/407.pdf
- Sleurs, W. (Hg.). (2008). *Competencies for ESD (Education for Sustainable Development) teachers.: A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes*. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/inf.meeting.docs/EGon-Ind/8mtg/CSCT%20Handbook_Extract.pdf

- Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland & Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2007). *Empfehlung der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) vom 15.06.2007 zur „Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule“*. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2007/2007_06_15_Bildung_f_nachh_Entwicklung.pdf
- Statistisches Bundesamt. (2017). *Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Indikatorenbericht 2016*. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Umweltoekonomische-Gesamtrechnungen/Umweltindikatoren/IndikatorenPDF_0230001.pdf?__blob=publicationFile
- Statistisches Bundesamt. (2018). *Indikatoren der UN-Nachhaltigkeitsziele - Für Deutschland verfügbare Indikatoren der globalen UN-Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung*. Statistisches Bundesamt (Destatis). https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Nachhaltigkeitsindikatoren/Publikationen/Downloads-Nachhaltigkeit/indikatoren-un-nachhaltigkeitsziele-2018-pdf.pdf?__blob=publicationFile
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2017). *Allgemeinbildende Schulen in Baden-Württemberg*. http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Service/Veroeff/Statistik_AKTUELL/803417004.pdf
- Steiner, R. (2011). *Kompetenzorientierte Lehrer/innenbildung für Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Kompetenzmodell, Fallstudien und Empfehlungen*. *Bildung für Nachhaltige Entwicklung: Bd. 6*. MV-Verlag.
- Stern, P. C., Diezt, Thomas, Kalof, Linda & Guagnano, G. A. (1995). Values, Beliefs, and Pro-environmental Action: Attitude Formation Toward Emergent Attitude Objects. *Journal of Applied Social Psychology, 18*(25), 1611–1636.
- Sternberg, R. J. & Horvath, J. A. (1995). A Prototype View of Expert Teaching. *Educational Researcher, 24*(6), 9.
- Storksdieck, M., Ellenbogen, K. & Heimlich, J. E. (2005). Changing minds? Reassessing outcomes in free-choice environmental education. *Environmental Education Research, 11*(3), 353–369.
- Szagun, G., Mesenholl, E. & Jelen, M. (Hg.). (1994). *Umweltbewußtsein bei Jugendlichen: Emotionale, handlungsbezogene und ethische Aspekte*. Lang.
- Tam, K.-P. & Chan, H.-W. (2017). Environmental concern has a weaker association with pro-environmental behavior in some societies than others: A cross-cultural psychology perspective. *Journal of Environmental Psychology, 53*, 213–223. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.09.001>
- Terlau, W. & Hirsch, D. (2015). Sustainable Consumption and the Attitude-Behaviour-Gap Phenomenon - Causes and Measurements towards a Sustainable Development. *International Journal on Foodsystem Dynamics, 6*(3), 159–174.

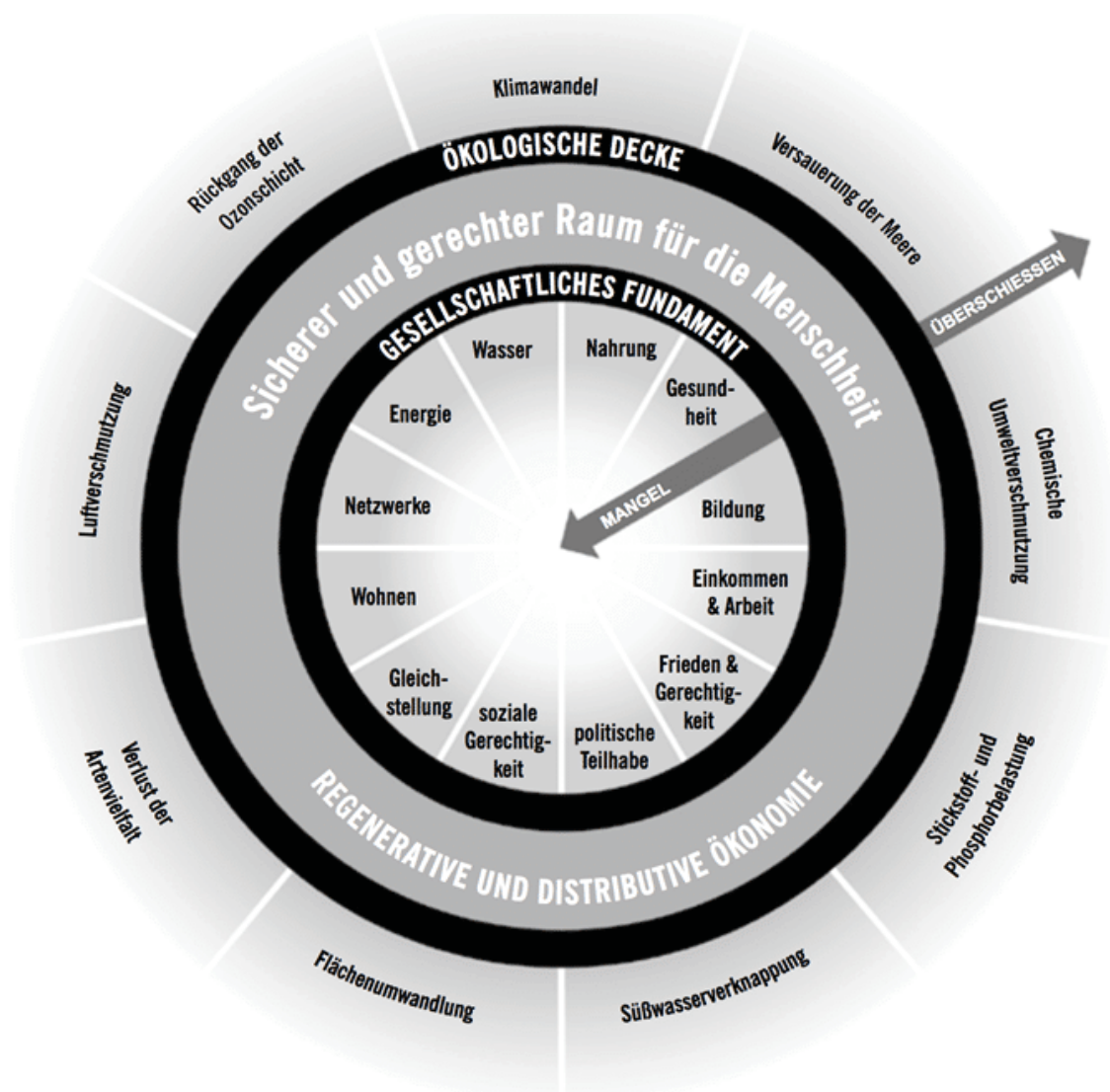
- Tilbury, D. & Janousek, S. (2006). *Development of a National Approach to Monitoring, Assessment and Reporting on the Decade of Education for Sustainable Development: Stage 1: Identification of National Indicators* [Summarising Documented Experiences on the Development of ESD Indicators and Networking with Expert Groups on ESD Indicators]. Australian Research Institute of Education for Sustainability and Australian Government Department of the Environment and Water Resources. http://aries.mq.edu.au/projects/esdIndicators/files/ESDIndicators_Feb07.pdf
- Tilbury, D., Janousek, S., Elias, D. & Bacha, J. (2007). *Asia-Pacific guidelines for the development of national ESD indicators*. UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001552/155283e.pdf>
- Tremmel, J. (2004). "Nachhaltigkeit" – definiert nach einem kriteriengebundenen Verfahren. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 13(1), 26–34. <https://doi.org/10.14512/gaia.13.1.6>
- Tuncer, G., Ertepinar, H., Tekkaya, C. & Sungur, S. (2005). Environmental attitudes of young people in Turkey: Effects of school type and gender. *Environmental Education Research*, 11(2), 215–233. <https://doi.org/10.1080/1350462042000338379>
- Uhl, S. (1996). *Die Mittel der Moralerziehung und ihre Wirksamkeit*. Klinkhardt.
- UNCED. (1992). *AGENDA 21 Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung Rio de Janeiro, Juni 1992*. http://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf
- UNECE. (2006). *Indicators for Education for Sustainable Development: Addendum - Draft format for reporting on implementation of the UNECE strategy for Education for Sustainable Development* [Reporting format]. <https://www.unece.org/.../2006/ece/cep/ac.../ece.cep.ac.13.2006.5.add.1.e.doc>
- UNESCO. (2014). *Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms "Bildung für nachhaltige Entwicklung"*. UNESCO. https://www.bmbf.de/files/2015_Roadmap_deutsch.pdf
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives; 2017*. https://www.unesco.de/fileadmin/medien/Dokumente/Bibliothek/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf
- UNESCO. (2019). *Framework for the implementation of Education for Sustainable Development (ESD) beyond 2019*. <https://www.bne-portal.de/sites/default/files/40%20C%2023%20ESD.pdf>
- United Nations Environment Programme. (1972). *Stockholm 1972 - Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*. <http://www.un-documents.net/unchedec.htm>
- United Nations General Assembly. (2002). *A/RES/57/254 - United Nations Decade of Education for Sustainable Development - UN Documents: Gathering a body of global agreements*. <http://www.un-documents.net/a57r254.htm>

- van Ackeren, I. & Hovestadt, G. (2003). *Indiktorisierung der Empfehlungen des Forum Bildung*. <http://d-nb.info/971373620/34>
- von Carlowitz, Hans Carl. (2009). *Sylvicultura oeconomica: Hausswirthliche Nachricht und naturmässige Anweisung zur wilden Baum-Zucht* (2. Aufl.). *Forstliche Klassiker: Bd. 1*. Kessel.
- Wals, A. E.J. (2009). A Mid-DESD Review: Key Findings and Ways Forward. *Journal of Education for Sustainable Development*, 3(2), 195–204. <https://doi.org/10.1177/097340820900300216>
- Waltner, E.-M. (2016). Vorschläge zur Stärkung von BNE an Schulen: Ergebnisse der Implementationsstudie zur UN-Dekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung" (BNE). *Lehren & Lernen*, 8(8), 30–33.
- Waltner, E.-M., Glaubitz, D. & Rieß, W. (2017). *Entwicklung und Evaluation eines nationalen BNE-Indikators für Lehrerfortbildungen*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21606.93766>
- Waltner, E.-M., Rieß, W. & Brock, A. (2018). Development of an ESD Indicator for Teacher Training and the National Monitoring for ESD Implementation in Germany. *Sustainability*, 10(7), 2508. <https://doi.org/10.3390/su10072508>
- Waltner, E.-M., Rieß, W. & Mischo, C. (2019). Development and Validation of an Instrument for Measuring Student Sustainability Competencies. *Sustainability*, 11(6), 1717. <https://doi.org/10.3390/su11061717>
- Waltner, E.-M., Scharenberg, K., Hörsch, C. & Rieß, W. (2020). What Teachers Think and Know about Education for Sustainable Development and How They Implement it in Class. *Sustainability*, 12(4), 1690. <https://doi.org/10.3390/su12041690>
- Wayne, A. T. & Youngs, P. (Spring 2003). Teacher Characteristics and Student Achievement Gains: A Review. *Review of Educational Research*, 73(1), 89–122.
- Wehling, H. G. (2016). Konsens à la Beutelsbach? Nachlese zu einem Expertengespräch – Textdokumentation aus dem Jahr 1977. In B. Widmaier, P. Zorn & Benedikt Widmaier / Peter Zorn (Hg.), *Schriftenreihe / Bundeszentrale für politische Bildung: Band 1793. Brauchen wir den Beutelsbacher Konsens? Eine Debatte der politischen Bildung* (S. 19–27). Bundeszentrale für politische Bildung.
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hg.), *Beltz Pädagogik. Leistungsmessungen in Schulen* (2. Aufl., 16-31). Beltz.
- Weinert, F. E. (Hg.). (2014). *Leistungsmessungen in Schulen* (3. Aufl.). Beltz. https://content-select.com/media/moz_viewer/56cc0a36-700c-4575-bb57-5eeeb0dd2d03/language:de
- Widmaier, B., Zorn, P. & Benedikt Widmaier / Peter Zorn (Hg.). (2016). *Schriftenreihe / Bundeszentrale für politische Bildung: Band 1793. Brauchen wir den Beutelsbacher Konsens? Eine Debatte der politischen Bildung*. Bundeszentrale für politische Bildung.
- Wiedemann, A. U. (2020). *Intentions-Verhaltens-Lücke im Dorsch Lexikon der Psychologie*. <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/intentions-verhaltens-luecke>

- Wiek, A., Bernstein, M., Foley, R., Cohen, M., Forrest, N., Kuzdas, C., Boyne, G. A., Kay, B. & Withycombe, L. (2016). Operationalising competencies in higher education for sustainable development. In M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann & I. Thomas (Hg.), *Routledge Handbook of Higher Education for Sustainable Development* (S. 241–261). Routledge.
- Wiek, A., Withycombe, L. & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218.
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. (2011). *Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2011/pdf/wbgu_jg2011.pdf
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. (2018). *Zeitgerechte Klimapolitik: Vier Initiativen für Fairness*. Politikpapier. <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/zeit-gerechte-klimapolitik-vier-initiativen-fuer-fairness#sektion-downloads>
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development (Brundtland Report)*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Zelezny, L. C., Chua, P.-P. & Aldrich, C. (2000). Elaborating Gender Differences in Environmentalism. *Journal of Social Issues*, 56(3), 443–457.
- Ziener, G. (2013). *Bildungsstandards in der Praxis: Kompetenzorientiert unterrichten* (3. Auflage). Klett; Kallmeyer.
- Zlatkin-Troitschanskaia, O., Förster, M., Schmidt, S., Brückner, S. & Beck, K. (2015). Erwerb wirtschaftswissenschaftlicher Fachkompetenz im Studium. Eine mehrbenenanalytische Betrachtung von hochschulischen und individuellen Einflussfaktoren. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61(Beiheft), 116–135.
- Zlatkin-Troitschanskaia, O. (Hg.). (2009). *Beltz-Bibliothek. Lehrprofessionalität: Bedingungen, Genese, Wirkungen und ihre Messung*. Beltz.
- Zlatkin-Troitschanskaia, O. (Hg.). (2011). *Stationen empirischer Bildungsforschung: Traditionslinien und Perspektiven* (1. Auflage). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Zlatkin-Troitschanskaia, O., Nickolaus, R. & Beck, K. (Hg.). (2013). *Lehrerbildung auf dem Prüfstand: 6.2013, SH1. Kompetenzmodellierung und Kompetenzmessung bei Studierenden der Wirtschaftswissenschaften und der Ingenieurwissenschaften*. Verl. Empirische Pädagogik.
- Zlatkin-Troitschanskaia, O., Pant, H. A., Lautenbach, C., Molerov, D., Toepper, M. & Brückner, S. (2017). *Modeling and Measuring Competencies in Higher Education*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-15486-8>

ANHANG

- A Donutmodell für Nachhaltigkeit nach Raworth (2018)
- B Schlagwortliste für Datenbankrecherche „mögliche BNE-Relevanz“ (Projekt *BILF*)
- C Entwickelter Fragebogen für die Erfassung von Nachhaltigkeitskompetenz mit Lösungen und Versionen *Klasse 5/6, v4_t2* und *Klasse 7/8, v4_t2* (Projekt *BUGEN*)
- D Ablauf der Studie – Darstellung für die Schulleitungen, Lehrkräfte, Eltern und Schüler:innen (Projekt *BUGEN*)
- E Anschreiben Lehrkräfte mit Druckversion der Online-Umfrage (Projekt *BUGEN*)
- F Akademische Vita
- G Präsentation der Einzelleitungen
- H Eidesstattliche Erklärungen



Raworth, K. (2018). Die Donut-Ökonomie: Endlich ein Wirtschaftsmodell, das den Planeten nicht zerstört (1. Auflage). München: Carl Hanser Verlag.

Schlagwortliste BNE für Datenbankrecherchen:

Im Rahmen der Entwicklung und Evaluation eines nationalen BNE-Indikators –

Institut für Biologie und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Freiburg,

Kunzenweg 21, 79117 Freiburg.

Schlagwort	Dadurch mit erfasst (Beispiele)
<i>Schlagwörter: übergreifende Begriffe</i>	
<i>(5)</i>	
"bne*"	<i>BNE-Fortbildung, BNE-Thema, BNE-Bezug,</i>
"nachhalt*"	<i>Nachhaltigkeit, nachhaltig, nachhaltige Entwicklung, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Bildung zur nachhaltigen Entwicklung, Nachhaltigkeitsbewusstsein, nachhaltigkeitsrelevante,</i>
"sustain*"	<i>Sustainability , Sustainable Development, Education for Sustainable Development, ...</i>
"entwicklung*"	<i>Entwicklungsmöglichkeiten, Weiterentwicklung, nachhaltige Entwicklung, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Bildung zur nachhaltigen Entwicklung, Globale Entwicklung, Entwicklungsmöglichkeiten, Entwicklungspotential, ...</i>
"sdg*"	<i>SDGs</i>
<i>Schlagwörter: Dimensionen der NE mit starkem ökologischem und ökonomischem Bezug</i>	
<i>(15)</i>	
"welt* "	<i>Umweltbildung, Umwelterziehung, Umweltbewusstsein, Umweltpädagogik, Umweltdidaktik, Umweltlernen, Weltwirtschaft, Welthungerhilfe,...</i>
"global*"	<i>Globalisierung, Globales Lernen, Globale Entwicklung, Globale Erderwärmung,...</i>
"natur*"	<i>Naturerfahrung, Naturwissenschaft, Naturpädagogik, naturwissenschaftlich, ...</i>
"arten*"	<i>Artenvielfalt, Artensterben,...</i>
"biodiversität*"	<i>Biodiversitätsverlust, Biodiversitäts-Abkommen ...</i>



"öko*"	Ökosystem, Ökologie, Ökonomie,...
"klima*"	Klimawandel, Klimaveränderung, Klimagipfel,...
"treibhauseffekt*"	
"mobilität*"	Nachhaltige Mobilität, Mobilitätsdebatte,...
"wirtschaft*"	Wirtschaftskrise, Wirtschaftssystem,...
"energie*"	Energiewende, Energiekrise, erneuerbare Energien, Regenerative Energien,...
"ressourcen*"	Ressourcengerechtigkeit, Ressourcenverbrauch, Ressourcenknappheit,...
"stoffkreisl *"	Stoffkreisläufe, Stoffkreislauf,...
"saisonal*"	Saisonaler Anbau, ...
"ernährung *"	Ernährungssysteme, Ernährungswende,...
Schlagwörter: Dimensionen der BNE mit starkem sozio-kulturellem Bezug (8)	
"konsum *"	Konsumkritik, globaler Konsum,...
"fair*"	Fairer Handel, Fair Trade, faires Handeln, Fair-trade-Label,...
"gerecht*"	Ressourcengerechtigkeit, intergenerationale Gerechtigkeit,...
"frieden*"	Friedensstrategien, friedensschaffende Systeme,
"system *"	Systemkritik, systemisches Denken, system thinking,...
"sozial*"	Soziale Gerechtigkeit,...
"interkulturell*"	Interkulturelles Lernen,...



"intergeneration*"	<i>Intergenerationale Gerechtigkeit, ...</i>
Schlagwörter: Zielkriterien der BNE und wichtige Nachhaltigkeitsstrategien (6)	
"partizipat*"	<i>Partizipationsmöglichkeiten, partizipativ,...</i>
"gestaltungs*"	<i>Gestaltungsmöglichkeiten, Gestaltungskompetenz, Gestaltungsfreiheit,...</i>
"effizienz*"	<i>Effizienzstrategien, effizienter, ...</i>
"suffizienz*"	<i>Suffizienzstrategien, suffizienter,...</i>
"konsistenz*"	<i>Konsistenzstrategie, ...</i>
"perma*"	<i>Permanenzstrategie, Permakultur, Permaforst, ...</i>
Schlagwörter: Dimensionen der NE mit starkem intergenerationalem Bezug (3)	
"zukunft*"	<i>Zukunftsperspektiven, Zukunftsszenarien, Zukunftsplanung, Zukunftsforschung, ...</i>
"transformation*"	<i>Transformationsforschung, ...</i>
"wandel*"	<i>Klimawandel, ...</i>

->37 Schlagwörter tunkiert mit Boole'schen Operatoren:

"bne" OR "nachhalt*" OR "entwicklung*" OR "sustain*" OR "sdg*" OR "natur*"OR "global*" OR "welt*" OR "ernährung*" OR "saisonal*" OR "stoffkreisl*" OR "ressourcen*" OR "energie*" OR "wirtschaft*" OR "mobilität*" OR "treibhauseffekt*" OR "klima*" OR "öko*" OR "biodiversität*" OR "arten*" OR "frieden*" OR "transformation*" OR "zukunft*" OR "perma*" OR "konsistenz*" OR "suffizienz*" OR "effizienz*" OR "gestaltungs*" OR "partizipat*" OR "intergeneration*" OR "interkulture*"OR "sozial*" OR "system*" OR "gerecht*" OR "fair*" OR "konsum*" OR "wandel"*

LIEBE SCHÜLERIN, LIEBER SCHÜLER,
VIELEN DANK, DASS DU BEI UNSERER BEFRAGUNG MITMACHST!



Wichtig ist: Wir werden deine Antworten vollständig anonym behandeln, das heißt, dass du keinen Namen auf den Fragebogen schreiben musst, sondern nur einen Code. Dafür trägst du in die Kästchen **deine Klasse**, danach **den Tag** deines Geburtstages, dann die **ersten beiden Buchstaben deines Vornamens** und zuletzt die **ersten beiden Buchstaben des Vornamens deiner Mutter** ein.

1) Es ist wichtig, dass du es genau so einträgst:

Schulnummer (steht schon dort)	deine Klasse (z.B. 6b)	der Tag deines Geburtstages (z.B. 08. April)	die ersten beiden Buchstaben deines Vornamens (z.B. MARCEL → M A)	die ersten beiden Buchstaben des Vornamens deiner Mutter (z.B. LISA → L I)
OX	6 b	0 8	M A	L I

In unserem Beispiel würde das dann so aussehen:

1	6	b	0	8	M	A	L	I
---	---	---	---	---	---	---	---	---

2) Um deine Antwort auf die Fragen zu geben, malst Du das Kästchen mit einem **dunklen Stift** aus! Löschen kannst du durch einen Kreis.

stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme zu
-----------------	----------------------	----------------	-----------

->Beispiel "Markieren der "richtigen Antwort"

->Beispiel "Löschen" mit **Kreis um die "falsche" Markierung**

3) Bearbeite den Fragebogen **ganz allein**. Es gibt für deine Antworten **keine Noten**. Es ist wichtig, dass **du bei allen Fragen ehrlich bist**.



Fragebogen für Schülerinnen und Schüler

Klasse 5 und 6

Teil I

1. Bitte markiere. Ich bin...

weiblich

männlich

keine Angaben

2a) Ich bin

____ Jahre alt.

2b) Meine Erstsprache (die Sprache, die ich zu Hause spreche) ist Deutsch.

Ja

Nein

3. Bitte trage für die folgenden Fächer deine letzte Zeugnisnote ein.

Bitte trage die Note als Zahl ein.

Meine letzte Zeugnisnote in Deutsch war eine _____

Meine letzte Zeugnisnote in Mathematik war eine _____

Meine letzte Zeugnisnote in Sachunterricht/Biologie/BNT/MeNuK/HSU war eine _____

4. Ich habe das folgende Religionsfach

kath. Religionslehre

ev. Religionslehre

Ethik/Philosophie

sonstige Religionslehre



5. Hast du schon einmal von dem Begriff *Nachhaltigkeit* oder *nachhaltig* gehört?

- Nein.
 - Ja, aber ich könnte ihn nicht erklären.
 - Ja, aber ich müsste erst etwas nachdenken, bevor ich ihn erklären könnte.
 - Ja, ich kenne den Begriff und kann ihn auch anderen erklären.
-

i. Hast du schon einmal von dem *Friday for Future* gehört?

- Nein.
- Ja.
- Ja und ich habe daran teilgenommen.



Teil II

Bei jeder Frage darfst du **nur eine** Antwortmöglichkeit markieren. Bitte entscheide dich daher bei jeder Frage für die Antwort, die du „für am zutreffendsten“ hältst.

6. Was bedeutet "fairer Handel"?

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Es ist fair, viele Waren zu kaufen, die in armen Ländern hergestellt werden, damit die Menschen dort mehr Geld verdienen und besser leben können.
- Der Preis für Waren sollte so sein, dass wir als Käufer nicht zu viel bezahlen, der Hersteller aber seine Arbeiter/-innen bezahlen kann.
- Die Arbeiter/-innen, die etwas herstellen, bekommen eine faire Bezahlung und arbeiten unter menschenwürdigen Bedingungen.
- Fairer Handel heißt, es können nur die Produkte verkauft werden, die im eigenen Land unter guten sozialen Bedingungen hergestellt werden.

7. Wir verwenden in Deutschland viel Plastik. Warum ist dieses Plastik schlecht für die Fische im Ozean?

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Weil bei der Herstellung von Plastik sehr viel Wasser verschmutzt wird. Das schmutzige Wasser wird in den Ozean geleitet und vergiftet dort die Fische.
- Weil sich große Mengen von Fischen in Plastiktüten verfangen, die Kiemen dadurch verkleben und die Fische ersticken.
- Das Plastik endet häufig im Lebensraum der Fische und verrottet dort nur sehr langsam. Teilweise nehmen die Fische das Plastik auf und können dadurch geschädigt werden.
- Weil die Plastikfabriken die Luft verschmutzen. Bei Regen gelangt der Schmutz dann von der Luft in die Gewässer und schadet dort den Fischen.



8. **Off kommt es zu Überschwemmungen und Erdbeben. Ein Grund dafür ist die Abtragung des Erdbodens durch Wind, Eis und Wasser (Erosion). Wie kann man das verhindern?**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Indem beim Bauen von Häusern Holz- oder Betonstäbe im Boden befestigt werden, um den Boden stabiler zu machen.
- Indem Äcker ein Jahr lang nicht genutzt werden, damit sie sich erholen können.
- Durch regelmäßiges Pflügen der Äcker. Dadurch wird der Erdboden wieder stabiler.
- Indem man an geeigneten Stellen Bäume oder Büsche wachsen lässt, die mit ihren Wurzeln den Erdboden festhalten.

9. **Immer häufiger sieht man auf unseren Straßen Elektroautos. Ein Elektroauto ist nur dann umweltfreundlicher als ein normales Auto, wenn ...**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- es nicht schneller als 130 km/h fährt und so weniger Strom verbraucht und die Batterie schont.
- es vor allem abends Strom tankt und die alten Batterien alle zwei Jahre durch leistungsfähigere Batterien ersetzt werden.
- es Strom aus erneuerbaren Energien (z.B. Wind- oder Sonnenenergie) tankt.
- die Batterie nach jeder Fahrt sofort wieder aufgeladen wird, damit der Elektromotor den gespeicherten Strom optimal nutzen kann und so Strom spart.



10. **Was kann jeder einzelne von uns dafür tun, dass unsere Welt gerechter und umweltfreundlicher wird?**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Beim Kauf von neuen Geräten (z.B. Handys, Computer) darauf achten, dass sie weniger Energie verbrauchen und somit unsere gemeinsame Umwelt schonen.
- Nicht nur auf den Preis achten, sondern auch darauf, wie die Dinge produziert werden (z.B. die Leute fair bezahlt werden und die Vorräte der Natur nicht aufgebraucht werden).
- Mehr Geld für teure Bio-Produkte, damit alle Menschen auf der Erde sicher und gesund leben können.
- Mehr Geld für ärmere Menschen und Länder spenden, damit diese sich die gleichen Dinge kaufen können, wie wir hier in Deutschland.

11. **Wie entsorgt man Konservendosen umweltfreundlich?**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Man sollte sie sammeln und in einer Müllverbrennungsanlage verbrennen, damit grüne Energie entsteht.
- Man sollte sie nicht extra sammeln, sondern in den Restmüll werfen, weil die Wiederverwertung sehr viel Energie verbraucht.
- Man sollte sie (im Gelben Sack) sammeln, damit sie wiederverwendet werden können.
- Man sollte sie nicht sammeln und einschmelzen, weil dabei giftige Gase in die Umwelt gelangen können.

12. **Nachhaltiger Tourismus bedeutet,...**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- nur einmal im Jahr zu fliegen, weil ansonsten bei vielen Flugzeugen in der Luft die Anzahl von Flugunfällen steigt.
- dass man als Tourist seinen Urlaub so verbringt, dass die Menschen und die Natur keinen Schaden davon tragen.
- dass man als Tourist im Urlaub großzügig armen Leuten von seinem Geld gibt und außerdem auf eine gesunde (möglichst vegane) Ernährung achtet.
- möglichst einen fairen Preis für die Produkte im Urlaub zu bezahlen, damit die Verkäufer/-innen von den Einnahmen gut leben können.



13. Eine nachhaltige Entwicklung bedeutet....

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- dass alle jetzt und in der Zukunft gut und gerecht in einer gesunden Umwelt leben können.
- eine Entwicklung, bei der nach und nach alles besser wird bis es keine Armut mehr gibt.
- das Bemühen von Umweltschutzorganisationen, nach und nach die Lebensbedingungen von Tieren und Pflanzen zu verbessern.
- dass Betriebe und Firmen das eingenommene Geld so verwenden, dass es nachhaltig einer guten wirtschaftlichen Entwicklung dient.

14. Welche Person handelt in umfassender Sicht "nachhaltig"?

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Person A kauft jedes Jahr ein neues, energiesparenderes Handy, um auf dem neuesten Stand der Technik zu sein und gibt das alte an eine Freundin weiter.
- Person B kauft sich nur dann ein neues Handy, wenn das alte nicht mehr repariert werden kann.
- Person C kauft sich ein neues, energiesparenderes Handy für Spiele und andere Apps, wirft das alte Handy nicht weg und hebt es zur Sicherheit auf, falls das neue kaputt geht.
- Person D kauft sich erst dann ein neues Handy, wenn das neue Handy viel mehr kann als das alte und weniger Strom braucht.

15. Was ist die wichtigste Ursache dafür, dass die Temperatur auf der Erde ansteigt?

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Das Ozonloch.
- Der Treibhauseffekt.
- Die zunehmende Umweltverschmutzung durch Feinstaub und Plastikmüll (vor allem Mikroplastik).
- Die längere Dauer des Sonnenscheins pro Jahr.



16. **Wenn jemand nachhaltig leben will, sollte er ...**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- immer wieder Geld für Hilfs- und Naturschutzprojekte in ärmeren Ländern spenden.
- wenn möglich auch Produkte direkt vom Bauernhof essen, Geld gewinnbringend anlegen und für den weltweiten Frieden eintreten.
- sich möglichst vegan ernähren, um die heimischen Tierarten zu schützen, damit es gerecht für Tiere und Menschen zugeht.
- auf die Natur Rücksicht nehmen, für Gerechtigkeit eintreten und dafür, dass alle genug zum Leben haben.

17. **Für die Produktion von Fleisch werden ...**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- gleich viele Rohstoffe (z.B. Wasser) und Bodenfläche benötigt wie für den Anbau einer entsprechenden Menge Gemüse.
- deutlich weniger Rohstoffe (z.B. Wasser) und Bodenfläche benötigt wie für den Anbau einer entsprechenden Menge Gemüse.
- deutlich mehr Rohstoffe (z.B. Wasser) und Bodenfläche benötigt wie für den Anbau einer entsprechenden Menge Gemüse.
- überhaupt keine Rohstoffe (z.B. Wasser) und Bodenfläche benötigt, da die meisten Tiere ja nur Pflanzen fressen.



18. **Was bedeutet es "nachhaltig zu leben"?**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Beizutragen, dass man sich mit möglichst allen Personen auf der Welt gut versteht und Konflikte friedlich löst.
- Beizutragen, dass ein gutes Leben auf der Erde für Mensch, Tier und Pflanzen auch in Zukunft möglich ist.
- Beizutragen, dass die Menschen möglichst oft in der Natur sind und dort keine Abfälle hinterlassen.
- Beizutragen, dass es zwischen den Menschen der Welt gerecht zugeht und möglichst alle von Jahr zu Jahr mehr verdienen können.

19. **Was ist die derzeit wichtigste Ursache für die Erhöhung des Kohlendioxid-Gehalts (CO₂-Gehalts) in der Atmosphäre?**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Die Abholzung des Regenwaldes um z.B. neue Häuser zu bauen und Möbel herzustellen.
- Die Verbrennung von großen Mengen an Brennstoffen, wie Erdöl, Erdgas, Kohle.
- Veränderungen in der Sonneneinstrahlung, die zu einer Erwärmung der Temperatur auf der Erde beitragen.
- Das Anpflanzen von zu wenigen Bäumen auf Wiesen und Äckern, die CO₂ umwandeln können.

20. **Eine wichtige Frage der nachhaltigen Zukunft ist ...**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- wie mit möglichst wenig Kosten möglichst viele Lebensmittel produziert werden können, damit die wachsende Anzahl an Menschen ernährt werden kann.
- wie alle Menschen, Tiere und Pflanzen jetzt und in der Zukunft gut leben.
- wie man im Weltall andere Planeten finden kann, auf denen einmal Menschen, Tiere und Pflanzen leben können.
- wie durch Künstliche Intelligenz (KI) das Leben in der Zukunft für junge und alte Menschen verbessert werden kann.



21. **Eine mögliche Folge des Insektensterbens ist, dass ...**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- die Insektenfresser weniger Nahrung finden und die Anzahl der Blütenpflanzenarten zurückgeht.
- nun die Anzahl der Wirbeltiere zunimmt.
- die Zahl der Spinnen zunimmt.
- die Anzahl der Blütenpflanzenarten zwar zurückgeht, dafür aber Obstbäume (z.B. Apfel-, Birn-, Kirschbäume) mehr Früchte tragen.

22. **In der Erklärung zu den Menschenrechten steht, dass ...**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- jeder Mensch gleich ist, aber einige Rechte und Pflichten im jeweiligen Land unterschiedlich sein dürfen.
- jeder Mensch für sich selbst verantwortlich ist und in Freiheit seine Rechte durchsetzen darf.
- alle Menschen gleiche Grundrechte haben (z.B. Reisefreiheit, Meinungsfreiheit).
- jeder Mensch einzigartig ist und trotzdem die gleichen Rechte und Pflichten hat (z.B. das Recht einen Einbrecher festzunehmen).

23. **Durch welche Mittel der Stromerzeugung können wir einen Anstieg der globalen Temperatur am besten vermeiden?**

Bitte **nur eine** Antwortmöglichkeit (die zutreffendste) markieren.

- Durch die Nutzung von Windkraft, Erdgas und Sonnenenergie.
- Durch die Nutzung von Sonnenenergie, Windkraft, Erdöl und Kernenergie.
- Durch die Nutzung von Sonnenenergie, Erdgas, Wasser- und Windkraft.
- Durch die Nutzung von Sonnenenergie, Wind- und Wasserkraft.



Teil III

stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme zu
-----------------------	----------------------------	-------------------	--------------

- | | | | | | |
|-----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 24. | Ich interessiere mich für die Ursachen des Klimawandels. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25. | Mir ist es wichtig, dass ich nur Dinge kaufe, die unter guten Bedingungen für die Umwelt und die Arbeiter/-innen hergestellt wurden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26. | Das Aussterben vieler Tier- und Pflanzenarten macht mich traurig. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27. | Wenn ich von Autos höre, die viel Sprit verbrauchen und viel Abgase ausstoßen, ärgere ich mich. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28. | Informationen über Zusammenhänge in der Natur, das Leben in anderen Ländern und wie Dinge in der Welt zusammenhängen langweilen mich. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 29. | Ich finde es wichtig, dass Deutschland als reiches Land den ärmeren Ländern hilft. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30. | Ich finde, dass unser Verhalten so sein sollte, dass auch die Menschen, die nach mir geboren werden, gut leben können. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 31. | Es sollte alle Menschen interessieren, wie wir und die Menschen in anderen Ländern gut zusammenleben können. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32. | Ich finde es wichtig, dass sich Jung und Alt und Menschen aus anderen Ländern für die Probleme der jeweils anderen interessieren. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 33. | Ich finde es wichtig, mich für eine gerechte Gesellschaft einzusetzen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 34. | Ich finde es wichtig, mich für den Schutz von Tieren und Pflanzen einzusetzen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

*



- | | | stimme
nicht zu | stimme
eher
nicht zu | stimme
eher zu | stimme
zu |
|------------|---|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 35. | Ich finde es wichtig, dass die Dinge, die ich esse, aus fairem Handel kommen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 36. | Ich finde es wichtig, dass es bei uns faire und gerechte Arbeitsbedingungen gibt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 37. | Es macht mich traurig, dass so viele Lebensräume zerstört werden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 38. | Ich finde es wichtig, dass es in anderen Ländern keine Kinderarbeit gibt und die Menschen für ihre Arbeit gerecht bezahlt werden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 39. | Ich finde es wichtig, mehr über Menschen aus anderen Ländern und ihre Probleme zu erfahren. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



Teil IV

Pro Frage ist **nur eine** Markierung möglich. Markiere bitte die Verhaltensweise, für die **du dich** in der Situation entscheiden würdest.

40. Stell dir folgende Situation vor: Ein/-e Freund/-in hat dir vor Kurzem erzählt, dass viele große Kleidungsfabriken so produzieren, dass dabei die Umwelt geschädigt wird und es den Arbeiter/-innen dort nicht gut geht. Du entscheidest:

Pro Frage ist **nur eine** Markierung möglich.

- Ich informiere mich selbst auch über die Umstände in den Kleidungsfabriken. 1
- Ich kaufe weiterhin in meinem Lieblingskleidungsladen, auch wenn ich nichts darüber weiß, wie die Kleidung produziert wird. 0
- Ich kaufe keine Produkte von Firmen, die so produzieren, dass dabei die Erde oder das Klima geschädigt werden und die Arbeiter/-innen schlecht bezahlt werden. 2
- Ich informiere mich über die Umstände in den Kleidungsfabriken. Ich kaufe keine Kleidung von Firmen mit negativen Folgen für die Umwelt und die Menschen verbunden ist. Ich erzähle auch meinen Freunden/-innen davon. 3

41. Stell dir folgende Situation vor: Du bist die/der Chef/-in einer großen Firma und kannst alle Entscheidungen für diese Firma treffen. Deine Firma hat in diesem Jahr viel Geld verdient. Du entscheidest:

Pro Frage ist **nur eine** Markierung möglich.

- Ich installiere eine neue Solaranlage und eine Elektrotankstelle für meine Mitarbeiter/-innen. 2
- Ich baue einen neuen Sportbereich, damit meine Mitarbeiter/-innen sich wohlfühlen und gesund bleiben. 1
- Ich hole mir eine Beratung, wie wir die Firma für zukünftige Entwicklungen rüsten, die Produktion umweltfreundlicher gestalten und die Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter/-innen verbessern können und setze diese Tipps danach um. 3
- Ich zahle mir einen großen Lohn aus, damit ich Geld habe, um mit meiner Familie in den Urlaub zu gehen. 0



42. Stell dir vor, du besitzt eine Apfelwiese. Du entscheidest:

Pro Frage ist **nur eine** Markierung möglich.

- Ich produziere biologisch angebaute Äpfel und vermarkte diese gut, um mit einem Teil des Gewinns ein soziales Projekt zu unterstützen. 3
- Ich informiere mich, wie ich neben einer guten Ernte auch die Artenvielfalt (Tiere und Pflanzen) steigern kann. 2
- Ich stelle einen Manager ein, der durch eine gute Werbung meine Äpfel mit möglichst viel Gewinn an die Leute verkaufen soll. 1
- Ich verwende das neuste bienenfreundliche Mittel gegen Schädlinge, weil ich dann im Herbst nächstes Jahr viel mehr Äpfel ernten kann. 0

43. Hanna ist ungefähr so alt wie du. Sie will heute eine Freundin besuchen. Sie möchte von dir wissen, wie sie sich entscheiden soll: Sie kann entweder in 10 Minuten mit dem Auto gefahren werden, der Bus braucht circa 14 Minuten. Mit dem Fahrrad braucht sie 20 Minuten. Zu Fuß braucht sie circa 40 Minuten. Du rätst ihr:

Pro Frage ist **nur eine** Markierung möglich.

- Frage eine(n) Erwachsene(n) (z.B. Mutter, Vater), ob sie/er dich mit dem Auto hinführt und dann wieder abholt. 0
- Laufe den Hinweg und lasse dich dann aber für den Rückweg mit dem Auto abholen. 1
- Fahre mit dem Fahrrad. 3
- Fahre mit dem Bus. 2



Teil V		stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme zu
44.	Wenn ich von meinem Taschengeld Schokolade kaufe, kaufe ich Bio- oder Schokolade aus fairem Handel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* 45.	Auf Ausflüge nehme ich Getränke in Plastikflaschen oder Wegwerfpackung, z.B. Dosen oder PET-Flaschen, mit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* 46.	Bei Partys oder beim Grillen benutzen wir Becher, Besteck und Teller aus Plastik/Papier, die danach weggeworfen werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47.	Ich trenne meinen Müll, damit man ihn wiederverwerten kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48.	Wenn ich mir Notizen mache, benutze ich gebrauchtes Papier, das auf einer Seite schon bedruckt ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49.	Ich esse zum Wohl der Umwelt weniger/gar kein Fleisch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50.	Ich benutze Recyclingpapier, damit keine Bäume abgeholzt werden müssen, die Tieren als Lebensraum dienen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51.	Wenn möglich, fahre ich mit dem Rad oder laufe, wenn ich Freunde/Freundinnen besuche.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* 52.	Ich spreche selten mit Freunden/Freundinnen über Umweltthemen wie z.B. das Aussterben von Tieren durch den Klimawandel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53.	Ich dusche lieber statt in der Badewanne zu baden, weil baden sehr viel Wasser und Energie verbraucht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54.	Ich lese Texte (in Büchern, Internet, Zeitschriften) über Ideen oder Personen, die die Welt besser machen wollen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55.	Ich setze mich für andere ein, zum Beispiel im (Sport-)Verein oder in der Klasse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56.	Ich setze mich dafür ein, dass es gerecht zugeht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Teil VI

Thema Müll und Insektensterben

57. Information:

Im Hause der Familie Klenk gibt es mal wieder Ärger wegen des Mülls. Mama Klenk beschwert sich beim Abendessen, dass sie fast jeden Tag Papier, Plastikflaschen und manchmal sogar Batterien aus dem Restmülleimer „fischen“ muss. Und das nur, weil ihre lieben Kinder (Max und Lena) und ihr Mann Heiko bei der Mülltrennung so schlampig sind. Bei der Mülltrennung gilt es beispielsweise Papier und Plastik getrennt vom Restmüll zu sammeln. Damit soll ein Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung geleistet werden.



Aufgabe: Welche der folgenden Begründungen ist richtig, welche falsch?

Markiere bitte bei jeder Begründung, ob sie richtig ist oder falsch.

Begründungen	Richtig	Falsch
Durch Mülltrennung kann man den Müll besser sammeln und braucht weniger Platz.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Durch das getrennte Sammeln und Wiederverwenden von Papier kann der Verbrauch von Holz verringert werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch Mülltrennung haben es die Leute von der Müllabfuhr leichter und müssen weniger arbeiten.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Müllvermeidung ist besser als Mülltrennung.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch das getrennte Sammeln von Plastik kann dieses wiederverwendet oder zur Energieerzeugung genutzt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

V57summe (max)=5



58. Information:

Bald hat Max Geburtstag. Seine Großeltern haben ihn schon nach seinen Wünschen für ein Geburtstagsgeschenk gefragt. Eigentlich hat Max aktuell keinen großen Wunsch. Vielleicht wäre aber das Nachfolgemodell seines Smartphones eine gute Idee. Noch funktioniert sein altes Smartphone gut. Er kann alles damit machen, was er im Alltag braucht. Aber, das Nachfolgemodell kann noch viel mehr. Er wird den Großeltern sagen, dass er sich ein neues Smartphone wünscht.

Aufgabe: Wenn man sich ein neues Smartphone kauft, hat das auch Folgen für eine nachhaltige Entwicklung. Welche der folgenden Aussagen zu Folgen für eine nachhaltige Entwicklung sind richtig, welche falsch?

Markiere bitte bei jeder Aussage, ob sie richtig ist oder falsch.

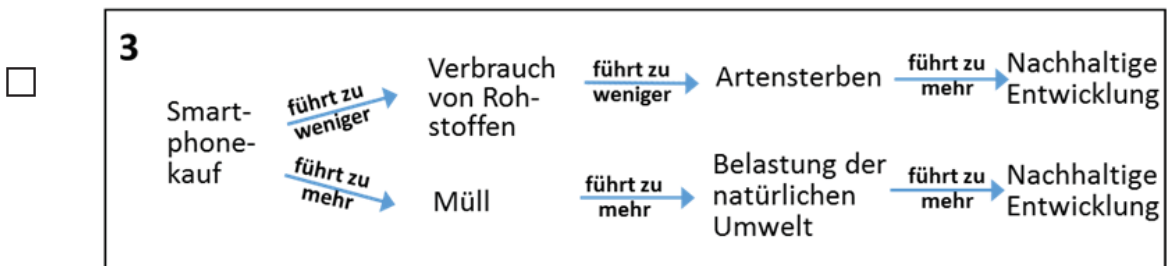
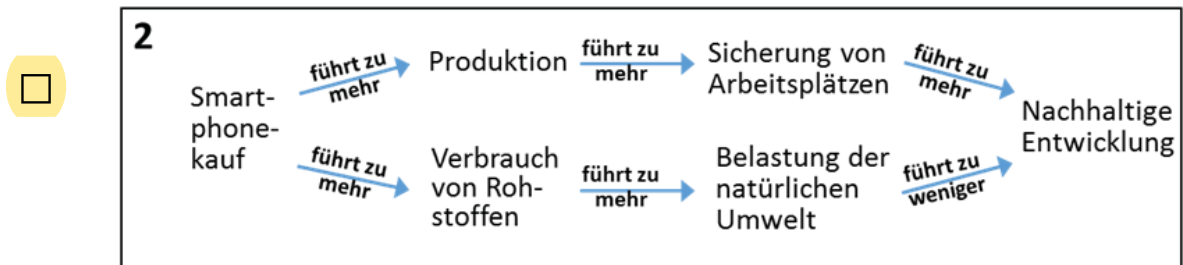
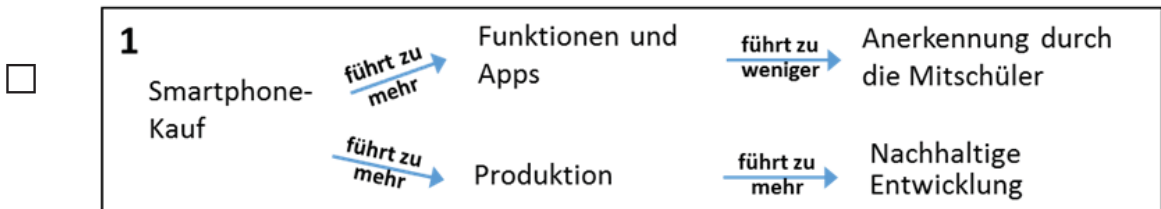
„Wenn man sich ein neues Smartphone kauft, ...	Richtig	Falsch
kann man sein altes Smartphone, das fast immer mehr Strom benötigt als ein neues, in den Restmüll werfen. Das ist am Ende dann doch gut für die Umwelt.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
kann man zumeist mehr Apps (auch Spiele) nutzen und mehr Bilder speichern. So wird es gerechter in der Welt.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
trägt man dazu bei, dass mehr Rohstoffe (z.B. Erdöl, Gold, Kupfer oder Coltan) verbraucht werden. Viele dieser Rohstoffe können dann von den Menschen in der Zukunft nicht mehr genutzt werden.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
belastet man die Umwelt kaum, wenn man es nicht zu häufig benutzt und so etwas weniger Strom verbraucht.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
trägt man dazu bei, dass Menschen Arbeit haben und es ihnen gut geht. Ein gutes Leben für alle ist das Ziel der nachhaltigen Entwicklung.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ist man in der Klasse eher anerkannt. Das ist wichtig für eine nachhaltige Entwicklung.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

V58summe(max)=6



59. Information: Die untenstehenden Abbildungen 1-3 sollen Folgen für eine nachhaltige Entwicklung beschreiben, die sich aus dem Wechsel vom einem alten zu einem neuen Handy ergeben. Welches dieser Abbildungen beschreibt mögliche Folgen korrekt?

Aufgabe: Markiere die korrekte Abbildung in dem Kästchen links.





60. Information:

„Warnung der Biologen: Es gibt ein Insektensterben in Deutschland! In manchen Teilen Deutschlands ist die Zahl der fliegenden Insekten (z. B. Hummeln, Schmetterlinge, Käfer) in den letzten 20 Jahren um bis zu 80 Prozent gesunken. Mittlerweile sind manche Insektenarten sogar ausgestorben. Dies ist für viele andere Tiere und Pflanzen schlecht.



Aber auch für den Menschen sind Insekten wichtig, da viele Insekten Nahrungspflanzen (z. B. Obst- und Gemüsepflanzen) bestäuben. Ohne diese Bestäubungsleistung von Insekten gibt es weniger Obst und Gemüse.“

Aufgabe: Ein Insektensterben hat viele Folgen für den Menschen, die Pflanzen und die Tiere. Im Folgenden werden mögliche Folgen genannt. Welche der genannten Folgen sind aus biologischer Sicht richtig?

Markiere bitte bei jeder Folge, ob sie richtig ist oder falsch.

Mögliche Folgen des Insektensterbens	Richtig	Falsch
Insektenfresser (z. B. der Fledermäuse) finden weniger Nahrung.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obstbäume in Deutschland werden weniger oft bestäubt.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wir müssen zunehmend Äpfel aus anderen Ländern ohne Insektensterben einführen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Das Insektensterben hat auch eine gute Seite. Die Honigbienen können dann mehr Nektar sammeln und Honig daraus machen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Anzahl der Arten von Blütenpflanzen (z.B. „Blumen“) wird zurückgehen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn es weniger Gemüse und Obst gibt, müssen wir langfristig eben mehr Fleisch essen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

V60summe(max)=6



61. Information:

Es ist nicht ganz einfach, die Ursachen für das Insektensterben zu finden. Ein Biologe zählt auf: „Viele Gründe sind in der Art und Weise, wie wir heute Landwirtschaft betreiben, zu suchen: 1) Die Ackerflächen reichen heute oft bis an Straßen; 2) es gibt kaum Randstreifen (zwischen Äcker und Straßen) mit Blütenpflanzen von denen sich die Insekten ernähren; 3) die Felder sind riesig mit zumeist nur einer Pflanzenart; 4) Wiesen werden intensiv gedüngt und häufiger gemäht. Viele Blütenpflanzen schaffen es nicht zur Samenreife; 6) hinzu kommen starke Insektizide (Gifte für Insekten), mit welchen Landwirte ihre Pflanzen schützen.“

Aufgabe: Drei Schüler/-innen der Klasse 6b tauschen sich auf dem Heimweg noch über das im Unterricht angesprochene Insektensterben aus. Welche angestellten Überlegungen sind richtig, welche falsch?

Markiere bitte bei jeder Aussage, ob sie richtig ist oder falsch.

Überlegungen der Schüler/-innen	Richtig	Falsch
Mike: Ich denke, dass es einfach zu viele insektenfressende Vögel gibt. Würden wir diese bejagen, ginge es den Insekten gut.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kim: Quatsch. Viele Bauern setzen Insektengifte ein, um Schädlinge zu bekämpfen. Das führt dann zum Insektensterben.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Danny: Die Bauern sollten einfach ein bisschen mehr die Wiesen düngen, dann würde auch die Vielfalt an Blütenpflanzen zunehmen und die Insekten hätten mehr Nahrung.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mike: Ich sehe kein Problem in großen Äckern. Da gibt es doch auch viele verschiedene Blütenpflanzen. Außerdem können Insekten doch hinfliegen wo sie wollen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kim: Auf Ackerflächen wachsen kaum wilde Blütenpflanzen. Oder hast Du schon mal ein Weizen- oder Maisfeld mit „Blumen“ gesehen?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Danny: Am besten wäre es vielleicht, die Ackerflächen ein bisschen kleiner zu machen und dafür die Randstreifen mit Blütenpflanzen zu vergrößern. Für die Ernteverluste sollten die Bauern dann entschädigt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vielen Dank für deine Teilnahme!



Teil VI

Ernährung und Trinkwasser







57. Information:

Jannik, Nils, Hanna und Naemi planen eine Klassenparty kurz vor den Herbstferien. Vieles ist klar: es braucht gute Musik; außerdem sollen Bilder vom Klassenausflug gezeigt werden. Etwas zu essen und zu trinken ist auch wichtig. Jannik und Naemi erklären sich bereit die Nahrungsmittel und Getränke zu beschaffen. Im Supermarkt gilt es nun aus der Fülle des Angebotes etwas auszuwählen. Sie können pro Schüler 4 € ausgeben. Naemi und Jannik verfolgen beim Einkauf vor allem zwei Ziele. Erstens soll für jeden Geschmack etwas dabei sein. Zweitens wollen sie, wenn möglich, „nachhaltige“ Lebensmittel einkaufen. Vor allem hinsichtlich des zweiten Ziels sind sie etwas unsicher.



Auf vielen Lebensmitteln finden sich zwar Gütesiegel (Zeichen, Abbildungen), aber welche zeigen an, dass bei der Lebensmittelproduktion auf eine nachhaltige Entwicklung geachtet wurde?

Aufgabe: Markiere die Gütesiegel, welche nachhaltig hergestellte Lebensmittel kennzeichnen, mit Ja. Die anderen mit Nein.

Gütesiegel	Ja	Nein
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

V57 (max) = 6



58. Information:

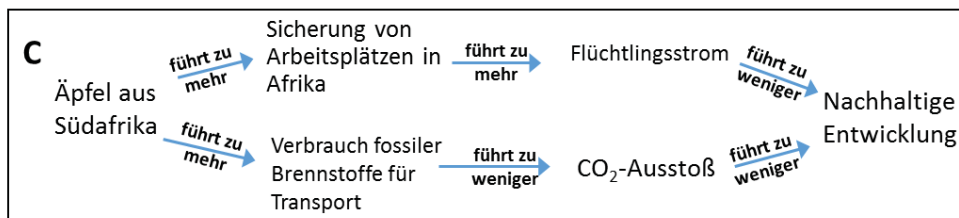
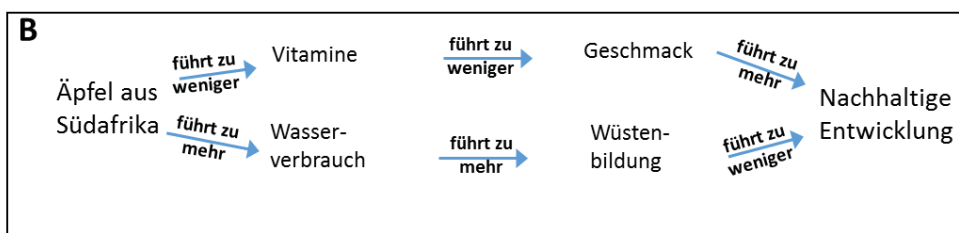
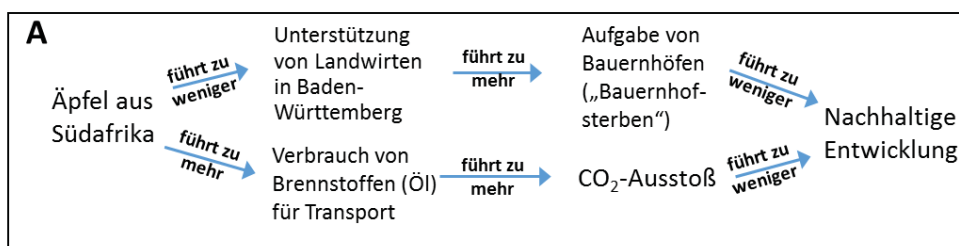
Jannik und Naemi haben zuletzt nur noch 12 € übrig, für die sie einen „Nachtisch“ einkaufen können. Sehr schnell ist klar, dass es nur noch für einen Beutel mit Äpfeln reicht. Sie können zwischen einem Beutel mit Äpfeln der Sorte „Elstar“ aus dem Nachbarort für 11.50 € und einem Beutel mit Äpfeln der Sorte „Braeburn“ aus Südafrika für 9.70 € wählen.

Welche Äpfel sollen sie nun nehmen? Einerseits sind die Äpfel aus Südafrika um fast 2 € günstiger. Andererseits ergeben sich aus dem Kauf von Äpfeln aus Südafrika auch einige Folgen, die nicht nachhaltig sind.



Aufgabe:

Welche der folgenden Abbildungen (A, B, oder C) zeigt diesen Zusammenhang korrekt an? **Markiere die korrekte Abbildung in dem Kästchen links.**





59. Information:

Landwirt Matthias Weber hat auf seinem Bauernhof 45 Kühe, mit denen er im Jahr ca. 340000 l Milch produziert. Seine Kühe sind richtige Hochleistungskühe. Zusätzlich zu Gras bekommen sie energiereiches Kraftfutter wie Weizen, Soja, Mais sowie Reste aus einer Bierbrauerei. Hinzu kommt, dass die Tiere regelmäßig Medikamente erhalten müssen, um gesund zu bleiben.

Leider bekommt Landwirt Weber immer weniger Geld für die Milch. Aktuell sind es gerade mal 35 Cent für den Liter. Würde er seinen Hof umstellen und Biomilch produzieren, würde er pro Liter 52 Cent erhalten. Hierfür müsste er einige Nachteile hinnehmen: a) weniger Kühe pro Quadratmeter, b) Umbau der Ställe, c) teures Kraftfutter in Bioqualität, d) sinkender Ertrag: die wenig gedüngten Wiesen geben weniger Futter her, die Kühe weniger Milch und e) er dürfte den Kühen weniger Medikamente geben.

Es gibt Argumente für und gegen die Umstellung auf einen Biobauernhof. Welche der folgenden Überlegungen von Landwirt Weber würden eine nachhaltige Entwicklung fördern (= positiv), welche würden eine nachhaltige Entwicklung behindern (=negativ)?

Aufgabe:

Markiere bitte für jede Überlegung, ob sie für eine nachhaltige Entwicklung positiv oder negativ ist.

Landwirt Weber denkt: ...	positiv	negativ
„Durch die Umstellung auf einen Biobauernhof werden die Ställe größer. Dann bin ich der größte Bauer mit den meisten Kühen in der Umgebung.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
„Biomilch wird umweltfreundlich erzeugt und ist gesünder, aber auch für die Verbraucher teurer. Es sollte so sein, dass sich auch ärmere Familien Biomilch leisten können.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
„Ich will meinen Kindern einen Bauernhof übergeben, der Zukunft hat und gesunde Lebensmittel umweltfreundlich produziert. Deshalb stelle ich auf die Produktion von Biomilch um.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
„Wenn die Wiesen weniger gedüngt werden, nimmt die Vielfalt der Kräuter und damit auch die Anzahl an Insekten zu. Das ist auch für meine Obstbäume vorteilhaft.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
„Spätestens wenn mehr und mehr normale Bauernhöfe aufgegeben wird der Milchpreis wieder steigen. Wer bis dahin als Hof überlebt hat, kann auf eine gute Zukunft hoffen.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



60. Information:

Seit vielen Jahren versorgt die Bodensee-Wasserversorgung über 300 Städte und Gemeinden in Baden-Württemberg mit Trinkwasser aus dem Bodensee.

Täglich werden ca. 350 Millionen Liter Wasser an vier Millionen Menschen geliefert. Das Wasser wird hierfür zunächst auf einen Berg gepumpt und dann über viele Wasserleitungen verteilt. Die Pumpen verbrauchen so viel Strom wie beispielsweise alle Menschen einer Stadt in der Größe von Ulm, Heilbronn oder Pforzheim.



Die jährliche Überprüfung auf undichte Wasserleitungen kostet den Gemeinden viel Geld. Die Verantwortlichen einer Kleinstadt diskutieren die Idee, die Leitungen statt jedes Jahr, nur noch alle fünf Jahre zu überprüfen. So könnte man Geld sparen. Herr Müller sagt, dass durch undichte Leitungen viel Trinkwasser verloren geht. Frau Lorenz antwortet: „Das ist kein Problem. Ich weiß ganz sicher, dass aus dem Bodensee noch viel mehr Trinkwasser entnommen werden kann, ohne dass es zu einem Wassermangel kommt.“ Herr Müller erwidert darauf: „Das ist aber nicht nachhaltig und umweltfreundlich.“ Mit welchen der folgenden Aussagen kann er diese Behauptung überzeugend begründen?

Aufgabe:

Markiere die im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung überzeugendste Antwort.

- Es könnte ein Jahr kommen, in welchem es weniger regnet als sonst. Wenn dann auch noch Wasser durch undichte Leitungen verloren geht, ist die Wasserversorgung nicht mehr gesichert.
- Die Pumpen müssen aufgrund undichter Leitungen viel mehr Wasser pumpen als gebraucht wird. So wird unnötig Strom vergeudet.
- Die Pumpen könnten auch undicht werden und dann ganz ausfallen. Die Reparatur einer Pumpe ist ganz schön teuer.
- Durch die undichten Stellen könnte an einer Stelle so viel Wasser verloren gehen, dass beispielsweise eine Straße überschwemmt wird und alle Verkehrsteilnehmer (Busse, Autos, Radfahrer) dort langsamer fahren müssen.



61. Information:

Die Bodenseewasserversorgung plant am Berg eine große Photovoltaikanlage (Solaranlage zur Stromerzeugung) aufzubauen, um damit „umweltfreundlichen“ Strom für die Pumpen herzustellen.

Aufgabe: Schülerinnen und Schüler der Albert-Einstein-Schule wurden gebeten zu begründen, weshalb diese Art Strom zu erzeugen umweltfreundlich bzw. nachhaltig wäre.

Markiere bei jeder Begründung, ob sie fachlich richtig oder falsch ist.

Begründungen	Richtig	Falsch
„Da so überhaupt keine Ressourcen (Erdöl, Metalle, ...) verbraucht werden und die Sonne ja nicht "leer gehen" kann.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
„Bei der Stromerzeugung mit Solaranlagen werden keine Schadstoffe wie CO ₂ in die Luft gestoßen. Die Sonne gibt es für immer, Kohle könnte irgendwann ausgehen.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
„Weil der Strom nicht aus Atomkraftwerken kommt, die für die Stromerzeugung große Mengen CO ₂ produzieren.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
„Weil kein Mensch und keine Tiere sterben müssen. Man benötigt für Solaranlagen keinerlei Ressourcen.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
„Weil die Sonne, mit der die Energie erzeugt wird, immer scheint und man damit sozusagen nichts verbrauchen kann. Die Sonnenenergie, oder generell die natürlichen Energiequellen, sind nicht so umweltschädlich wie ein Kohlekraftwerk.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

V61 (max) = 5



62. Information:

Eine Gemeinde hat sich entschieden, einen neuen Brunnen für Trinkwasser zu bauen. Vor dem Brunnenbau untersucht das Gesundheitsamt die Qualität des Wassers. Eine erste Messung ergibt, dass die Belastung mit Nitrat (Nitrat ist ein in der Natur in geringen Mengen vorkommendes Salz) zu hoch ist und das Wasser deshalb ungesund ist. Man macht sich auf die Suche nach dem Grund für die hohe Nitratbelastung und entdeckt dabei, dass Bauer Link auf einer Wiese in der Nähe des Brunnens seit Jahren Gülle zur Düngung ausbringt. In Gülle ist sehr viel Nitrat, durch das Pflanzen schneller wachsen.

Aufgabe:

In der Gemeinderatssitzung wird darüber beraten, wie die Belastung des Wassers mit Nitrat gesenkt werden kann. Verschiedene Vorschläge werden gemacht und auch begründet.

Markiere den Vorschlag, welcher am nachhaltigsten ist.

Bitte entscheide dich für **eine** Antwortmöglichkeit und markiere diese.

- Bauer Link ist der Meinung alles so zu belassen, wie es ist. Denn erstens hat er die Wiese schon immer so gedüngt und bisher ist noch niemand krank geworden. Zweitens hat die Gesundheit nichts mit nachhaltiger Entwicklung zu tun. Drittens verdient er weniger Geld mit seinen Kühen, wenn er nicht düngt.
- Gemeinderat Müller schlägt vor, dass Bauer Link nicht mehr mit Gülle, sondern mit einem neuen Kunstdünger arbeitet, bei dem erst in 50 Jahren mit einer zu hohen Nitratbelastung des Wassers zu rechnen ist. So würden alle Beteiligten Zeit gewinnen.
- Gemeinderätin Funke fordert, dass die Wiese weder mit Gülle noch mit Kunstdünger gedüngt wird, da die Gesundheit der Menschen jetzt und in der Zukunft wichtig ist. Sie schlägt vor, dass die Gemeinde dem Bauer Link eine Entschädigung für seinen Verlust zahlt, wenn er nicht mehr düngt.
- Gemeinderat Bechthold schlägt vor, dass die Gemeinde eine Trinkwasseraufbereitungsanlage kauft, mit der das Nitrat aus dem Trinkwasser entfernt werden kann. Das kostet zwar Geld und Energie, aber die Gesundheit der Menschen wäre geschützt und Bauer Link kann weiter die Wiese düngen.



Die Diskussion ist damit in der Gemeinderatssitzung noch nicht am Ende. Es folgen weitere Beiträge. Versuche die folgenden Aussagen zügig und ohne langes Nachdenken zu bewerten:

Bitte entscheide dich **jeweils** für **eine** Antwortmöglichkeit und markiere diese.

	Ist das richtig?	Ja	Nein
63.	„Wir sollten alle Bewohner informieren, dass es besser ist zu duschen als zu baden. So kann der Wasserverbrauch reduziert werden und wir müssen weniger Trinkwasser bereitstellen.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64.	„Man sollte grundsätzlich alle Arten von Dünger verbieten. Eine vom Menschen unbeeinflusste Natur ist das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
65.	„Es geht bei einer nachhaltigen Entwicklung um eine gute Zukunft für alle Menschen, also auch für Landwirte wie Bauer Link, die auch gut leben sollen.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66.	„Wir brauchen hier in Deutschland keine Landwirte. Es ist viel nachhaltiger in Afrika und Australien für uns Lebensmittel produzieren zu lassen.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
67.	„Leute, stellt euch nicht so an. Wir leben auf dem „blauen Planet“, der zum großen Teil mit Wasser bedeckt ist. Trinkwasser gibt es genug. Man muss es nur klug verteilen.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68.	„Bauer Link gehört die Wiese. Er allein hat das Recht zu bestimmen, wie er sie bewirtschaftet. Landwirtschaft ist wichtiger als irgendwelche Umweltgeschichten.“	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
69.	„Leute, nachhaltige Entwicklung heißt vor allem nicht auf Kosten anderer zu leben. Wir müssen unsere Gesundheit und die unserer Kinder und Enkel, aber auch das Leben von Bauer Link und anderen Landwirten im Blick haben.“	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vsumme63-69 (max) = 7

Vielen Dank für deine Teilnahme!



Übersicht: Ablauf der Befragung: BNE im Unterricht –Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz (BUGEN)

I. Ansprechperson

- Ansprechperson (AP) vor Ort an der Schule?

- **Rollen der Ansprechperson an der Schule:**

- 1) Informiert die Lehrkräfte, die Aufsicht haben und verteilt die Infoschreiben, s. [Anlage 1](#)
- 2) Übersichtsplan bereitstellen für Gebäude- bzw. Klassenverteilung + Raum für Materialvergabe abklären
- 3) Informiert die KlassenlehrerInnen¹ und gibt Ihnen die Elternanschriften, s. [Anlage 2](#)

- **Wann? Anfang des Schuljahres 2018/19**

II. Lehrkräfte

- Lehrkräftebefragung betrifft nur die Lehrkräfte, deren SchülerInnen befragt wurden und die die Fächer BNT, GEOGRAPHIE, DEUTSCH (5./6.KLASSE) oder BIOLOGIE, DEUTSCH, GEOGRAPHIE, GK, GESCHICHTE (7./8.KLASSE) IM ERHEBUNGSZEITRAUM (SJ 2018/19) unterrichten.

- Diese sollen einen Link zur Online-Umfrage zugeschickt bekommen. (Dauer circa 35 Minuten).

- **Wann? April/Mai 2019**

III. Befragungstermin vor Ort

- Ansprechperson übergibt BUGEN-Team Gebäudeplan/aktuelle Klassenübersicht

- Lehrkräfte, die Aufsicht haben wissen Bescheid und holen die Materialien (Fragebögen, Snacks, Stifte etc. im Raum für Materialvergabe), haken die Teilnahmeliste ab usw.

- **Wann? Am _____, in der _____ Stunde, in**

¹ Verwendung des Binnen-I-s zur Kennzeichnung, dass sowohl die weibliche als auch die männliche Form gemeint ist.





Anlage 1

1. Erhebungstermin am.... 2018 in _____

Liebe Lehrkräfte,

vielen Dank, dass Sie die Studie BNE im Unterricht – Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz (BUGEN) unterstützen.

Sie haben in einer der beiden Stunden die Aufsicht bei einer der Klassen (5-8), die an unserer Studie teilnehmen, deshalb haben wir für Sie die folgenden **wichtigen Informationen** zusammengestellt:

- Die Befragung findet über **zwei Schulstunden**, in der **3. und 4. Stunde**, statt.
- Bitte holen Sie die Fragebögen **bis spätestens in der Pause vor der 3. Stunde** für die SchülerInnen der Klasse _____ im zentralen **Raum für die Materialvergabe** _____ ab. Hier können Sie gerne auch Fragen zum Ablauf stellen.
- Sollten Sie im Vorfeld Fragen haben, ist _____ Ihre Ansprechperson vor Ort.

Nun noch ein paar wichtige Informationen zum konkreten Ablauf der Befragung:

- 1) Mit den Schüler/-innen, die an der Umfrage teilnehmen, gehen Sie bitte anfangs die Hinweise auf dem Deckblatt gemeinsam durch. Beim Eintragen des Codes (auf dem Deckblatt) können Sie unterstützend eingreifen. Bitte helfen Sie ansonsten **zu keinem Zeitpunkt** Ihren SchülerInnen beim Beantworten einzelner Fragen. (SchülerInnen mit LRS oder besonderem Förderbedarf dürfen durch Vorlesen unterstützt werden.) Ansonsten sollen die SchülerInnen die Fragen **alleine** beantworten.
- 2) Nichtteilnehmende SchülerInnen sollen in der Zeit der Erhebung Aufgaben aus dem Fachunterricht oder die von uns mitgebrachten Materialien (s. Box) bearbeiten.
- 3) Der Fragebogen umfasst mehrere Blöcke. Die SchülerInnen bearbeiten **in der 3. Schulstunde** den Fragebogen soweit sie kommen.
- 4) **Zu Beginn der 4. Stunde gibt es einen kleinen Pausensnack.** Nach der **gemeinsamen Pause (ca. 5 bis 10 Minuten)** folgt in der **4. Stunde** die Bearbeitung der verbleibenden Fragebogenbestandteile.
- 5) SchülerInnen, die früher fertig sind als andere, sollten sich weiter ruhig verhalten. Sie können sich mit Materialien aus Ihrem Fachunterricht weiterbeschäftigen. Optional stellen wir Ihnen auch "Materialien für schnelle SchülerInnen" zur Verfügung.
- 6) Danach sammeln Sie bitte alle Fragebögen ein und **geben alle ausgefüllten und unausgefüllten Fragebögen** den MitarbeiterInnen vor Ort oder im Raum der Materialvergabe **zurück**.

Alle Daten werden **anonymisiert/pseudonymisiert** erhoben, elektronisch gespeichert und ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet. Sollten Sie dringende Fragen haben, sind wir telefonisch und im Raum der Materialvergabe vor Ort für Sie erreichbar Tel.: +49175 7326481. Sie können uns natürlich gerne kontaktieren, sollten Sie weitere Fragen zur Thematik der BNE, Nachhaltigkeitskompetenz oder der Studie haben. (Ansprechperson für Rückfragen, Eva-Maria Waltner, eva-maria.waltner@ph-freiburg.de, Tel.: +49761/682-903).

Für Ihre Beteiligung bedanken wir uns recht herzlich.

Ihr BUGEN-Team





Anlage 2

Pädagogische Hochschule Freiburg · Kunzenweg 21 · 79117 Freiburg
Institut für Biologie und ihre Didaktik

Institut für Biologie und ihre Didaktik
Prof. Dr. Werner Rieß
bearbeitet von
Eva-Maria Waltner

Tel. +49.(0)761.682-903
eva-maria.waltner@ph-freiburg.de

24.07.2018

Betreff: Infoschreiben zur Studie *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg*

Sehr geehrte Eltern,

am TAG, den DATUM 2018, findet in zwei Schulstunden im Rahmen der Studie *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Unterricht – Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz (BUGEN)* eine Befragung an der Schule Ihres Kindes statt. Diese besteht aus einem **anonymen Fragebogen**, der verschiedene Bereiche der Nachhaltigkeit und BNE abdeckt.

Das Projekt wird gefördert und unterstützt durch das *Ministerium für Kultus, Jugend und Sport*, das *Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft*, die *Stiftung Naturschutzfonds* sowie die *Pädagogische Hochschule Freiburg*. Die Studie wurde vom Kultusministerium nach rechtlichen, insbesondere datenschutzrechtlichen Kriterien geprüft und genehmigt. Für die wissenschaftliche Qualitätskontrolle ist die Forschergruppe BNE um Herrn Prof. Rieß, Herrn Prof. Mischo und Frau Prof.in Scharenberg zuständig.

Den Ausgangspunkt für diese Studie bildet die Einführung des neuen Bildungsplanes. Ein zentrales Merkmal des Bildungsplanes ist die Einführung von sechs Leitperspektiven, darunter die Leitperspektive „Bildung für nachhaltige Entwicklung“. Welche Wirkungen hat die Einführung dieser Leitperspektiven auf das Lehren und Lernen an den Schulen? *BUGEN* soll eine erste evidenzbasierte Antwort auf diese Frage liefern und dadurch zukünftige Entscheidungen verbessern helfen. Durch eine Nichtteilnahme entstehen keinerlei Nachteile. Nichtteilnehmende Schüler/-innen werden in der Zeit der Erhebung Aufgaben bearbeiten, welche der/die Klassen- oder Fachlehrer/-in stellt.

Es ist uns wichtig, Sie als Erziehungsberechtigte über diese Befragung zu informieren und Ihre Einwilligung (s. Rückseite) zur Teilnahme Ihres Kindes einzuholen. Die Auswertung der Fragebögen erfolgt selbstverständlich **vollständig anonym**, das heißt der Name Ihres Kindes wird an keiner Stelle erfasst. Außerdem bekommen weder der/die Lehrer/-in noch irgendjemand anderes an der Schule die einzelnen Fragebögen zu sehen. **Alle Daten werden pseudonymisiert erhoben**, elektronisch gespeichert und ausschließlich für den geschilderten wissenschaftlichen Zweck verwendet. Sie können die Einwilligung jederzeit mit Wirkung für die Zukunft widerrufen.

Wir bedanken uns recht herzlich für Ihre Mithilfe.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Werner Rieß

Prof. Dr. Christoph Mischo

Prof.in Dr. Katja Scharenberg

Eva-Maria Waltner





Kurzinfo an Schüler/-innen und Eltern:

Liebe Schüler/-innen der 5., 6., 7, und 8. Klassen,

BNE steht für *Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Durch BNE lernen Menschen zum Beispiel, wie wir die Umwelt schützen können oder, wie wir gerechter mit allen Menschen auf der Erde leben und wie wir eine funktionierende Wirtschaft erhalten können. BNE hat auch viel mit der Zukunft zu tun. Deshalb sind besonders die jungen Menschen gefragt.

Liebe Eltern,

auf der Vorderseite wurden sie ausführlich zum Projekt informiert. Wir würden uns sehr freuen, wenn Ihr Kind sich bei unserer Umfrage beteiligt. Wir werden zu Beginn und zum Ende des Schuljahres einen Fragebogen verteilen.

Wir werden die **Antworten vollständig anonym** behandeln. Es gibt für den Fragebogen keine Noten.

Wir bedanken uns schon vorab recht herzlich für die Mithilfe!

Einverständniserklärung der Eltern/Erziehungsberechtigten

Ich bin damit einverstanden, dass mein Kind _____ (Vorname, Nachname) an der **anonymen Fragebogenerhebung** zum Thema Nachhaltigkeit und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) der *Pädagogischen Hochschule* teilnimmt.

Des Weiteren bin ich mit der vorgesehenen Verarbeitung und Nutzung der Daten einverstanden.

.....
(Name und Vorname eines Erziehungsberechtigten)

.....
(Ort, Datum)

.....
(Unterschrift eines Erziehungsberechtigten)

Bildung für nachhaltige Entwicklung an allgemeinbildenden Schulen in Baden-Württemberg

Online-Fragebogen für Lehrer*innen

Sehr geehrte Lehrkräfte,

vielen Dank, dass Sie die Studie BNE im Unterricht – Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz (BUGEN) durch ihre Teilnahme unterstützen.

Die Leitperspektive Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wurde mit den neuen Bildungsplänen eingeführt. Mit dieser Onlinebefragung möchten wir erfassen, wie Sie den Stand der BNE persönlich, in Ihrer Schule und in Ihrem Unterricht beurteilen.

Durch die Teilnahme an dieser Umfrage tragen Sie dazu bei, dass der Ist-Stand der *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)* an unseren Schulen realistisch eingeschätzt werden kann. Auf dieser Basis kann auch klarer diagnostiziert werden, wie Sie in Ihrer unterrichtlichen Arbeit mit der BNE besser unterstützt werden können. Die Studie wird durch das *Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft* und das *Ministerium für Kultus, Jugend und Sport*, die *Stiftung Naturschutzfonds* sowie der *Pädagogischen Hochschule Freiburg* unterstützt und gefördert.

Bitte nehmen Sie sich etwas Zeit und antworten Sie auf alle Fragen **ehrlich**. Ihre Antworten behandeln wir **vollkommen anonym und vertraulich**. Die Teilnahme an dieser Befragung ist freiwillig.


Wir schätzen es sehr, dass Sie bereit sind, sich an der Studie zu beteiligen und hoffen, dass der Fragebogen auch für Sie einige interessante Aspekte enthält. Die Dauer des Fragebogens beträgt in etwa **35 Minuten**.

Als Dankeschön für Ihre Teilnahme verlosen wir unter allen Teilnehmenden die folgenden Produkte, von Firmen, die Wert auf Themen der Nachhaltigkeit legen:

- 1 x Headphone Overear von Shift
- 10 x Headphones Inear von Shift
- 1 x Bamboo Mug von Pukka
- 5 x 350g Packungen Kaffee von Coffee Circle
- 1 x 50-Euro-Gutschein des dennree-Biomarktes

Für Ihre investierte Zeit und das Ausfüllen des Onlinefragebogens bedanken wir uns schon jetzt recht herzlich!

Mit freundlichen Grüßen



Prof. Dr. Werner Rieß

Prof. Dr. Christoph Mischo

Prof.in Dr. Katja Scharenberg

Eva-Maria Waltner

Projektleitung

Ansprechperson

Tel: 0761/682-903
eva-maria.waltner@ph-freiburg.de

Fragebogen

1 Startseite

Die Dauer des Fragebogens beträgt in etwa **35 Minuten**. Als Dankeschön für Ihre Teilnahme verlosen wir unter allen Teilnehmenden einen bunten Geschenkekorb mit Produkten, von Firmen, die Wert auf Themen der Nachhaltigkeit legen. Für Ihre investierte Zeit und das Ausfüllen des Onlinefragebogens bedanken wir uns schon jetzt recht herzlich!



2 IDteach_1

Bitte geben Sie hier die von uns mitgeteilte Schulnummer ein.

Aus forschungsmethodischen Gründen ist es besonders wichtig, dass Sie die mitgeschickte Schulnummer korrekt eingeben.

Bitte wählen Sie aus der Liste alle Klassen aus, deren Schüler*innen, im Rahmen der Studie befragt wurden und die Sie im Schuljahr 2018/19 in dem relevanten Fach unterrichtet haben.

*Bitte wählen Sie nur die Klassen aus, die auch im Rahmen der Studie bei der Schüler*innen Befragung teilgenommen haben.*

	BNT	Geographie	Deutsch	GK	Bio	Geschichte
5 (bei einzügiger Stufe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 (bei einzügiger Stufe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 (bei einzügiger Stufe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 (bei einzügiger Stufe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8w	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Zur Person

Welches Geschlecht haben Sie?

Bitte kreuzen Sie an:

- weiblich
- männlich
- divers

Wie alt sind Sie?

... Jahre

Wie viele Jahre insgesamt (einschließlich der Referendariatszeit/Vorbereitungszeit) werden Sie am Ende des Schuljahres 2018/19 unterrichtet haben?

...Jahre

4 Einstellungen

Hier folgen einige Aussagen. Bitte kreuzen Sie an, in welchem Maße Sie der jeweiligen Aussage zustimmen.

stimme voll und
ganz zu

stimme
weitgehend zu

teils/teils

stimme eher
nicht zu

stimme
überhaupt nicht
zu

Es beunruhigt mich, wenn ich daran denke, unter welchen Umweltverhältnissen unsere Kinder und Enkelkinder wahrscheinlich leben müssen.

Es sollte fairen Handel zwischen den reichen Ländern dieser Erde und den Entwicklungsländern geben.

Wenn ich Zeitungsberichte über Umweltprobleme lese oder entsprechende Fernsehsendungen sehe, bin ich oft empört und wütend.

Es ist immer noch so, dass die Politiker viel zu wenig für den Umweltschutz tun.

Es gibt Grenzen des Wachstums, die unsere industrialisierte Welt schon überschritten hat oder sehr bald erreichen wird.

stimme voll und ganz zu

stimme weitgehend zu

teils/teils

stimme eher nicht zu

stimme überhaupt nicht zu

Wir sollten nicht mehr Ressourcen verbrauchen als nachwachsen können.

Es sollte mehr Gerechtigkeit zwischen den Generationen bestehen, wir sollten die Umwelt nicht auf Kosten der nachkommenden Generation ausplündern.

Wenn wir so weitermachen wie bisher, steuern wir auf eine Umweltkatastrophe zu.

Wissenschaft und Technik werden viele Umweltprobleme lösen, ohne dass wir unsere Lebensweise ändern müssen.

Nach meiner Einschätzung wird das Umweltproblem in seiner Bedeutung von vielen Umweltschützern stark übertrieben.

5 BNE PoI

In der Politik ist von dem Begriff „nachhaltige Entwicklung“ die Rede. Haben Sie diesen Begriff schon einmal gehört?

Bitte kreuzen Sie nur eine Antwortmöglichkeit an.

- Nein
- Ja, aber ich könnte keine Ziele/Inhalte nennen.
- Ja, aber ich müsste erst etwas nachdenken, bevor ich Ziele/Inhalte nennen könnte.
- Ja, ich könnte spontan Ziele/Inhalte nennen.

Haben Sie in den vergangenen drei Jahren BNE-relevante Fortbildungsveranstaltungen (Seminare, Kurse, Workshops, Tagungen, schulinterne Fortbildungen etc.) besucht?

- Nein
- Ja

6 BNE-Fortbildungen

Im Schulalltag sind Lehrer*innen häufig mit der Erwartung konfrontiert, viele verschiedene relevante Querschnittsthemen zu integrieren. In welcher Reihenfolge würden Sie die Themen als relevant für Lehrkräftefort- und -weiterbildungen anordnen?

ganz oben = hat höchste Relevanz für Lehrkräftefort- und -weiterbildungen
ganz unten = hat gar keine Relevanz für Lehrkräftefort- und -weiterbildungen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Digitalisierung/Medienbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MINT-Bildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sprachbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bildung für nachhaltige Entwicklung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gender Mainstreaming	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umweltbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Migration/Interkulturelle Bildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Inklusion/Inklusive Bildung

Kulturelle Bildung

7 Fragen zur nachhaltigen Entwicklung

Die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) soll Konsequenzen für die schulische Bildung haben. Haben Sie davon gehört?

- Nein
- Ja

Das Weltaktionsprogramm (WAP) wurde als Folgeprogramm der UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (BNE) ausgerufen. Haben Sie schon davon gehört?

Bitte kreuzen Sie nur eine Antwortmöglichkeit an.

- Nein
- Ja, aber ich könnte keine Ziele/Inhalte nennen.
- Ja, aber ich müsste erst etwas nachdenken, bevor ich Ziele/Inhalte nennen könnte.
- Ja, ich könnte spontan Ziele/Inhalte nennen.

8 BNE Ba-Wü

Haben Sie schon einmal das landesweite Internetportal für die Bildung für nachhaltige Entwicklung/ für die Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg aufgesucht?

- Nein
- Ja

Nutzen Sie die dort angebotenen Handreichungen?

- Nein
- Ja

9 BNE Unterrichtspraxis

BNE: Unterrichtspraxis

Die folgenden Fragen beziehen sich auf **Ihren Unterricht im laufenden Schuljahr 2018/19**. Dabei interessieren wir uns auch dafür, ob Sie Themen unterrichtet haben (oder noch unterrichten), die man einer Bildung für nachhaltige Entwicklung zuordnen könnte.

Damit Sie einen ungefähren Eindruck bekommen, welche Themen das sein könnten, sind hier einige **Beispiele** aufgeführt. Diese

haben wir akzentuiert vier Blöcken zugeordnet, obwohl nahezu alle aufgeführten Themen sowohl ökologische, ökonomische und sozio-kulturelle Bezüge haben:

Beispiele für Themen mit starkem ökologischem Bezug:

- Klimawandel, Treibhauseffekt
- Süßwasserverknappung
- Ökosysteme (z.B. Wald)
- aktiver Natur- und Umweltschutz im Schulbereich (z.B. Schulgarten)
- Verlust der biologischen Vielfalt (Biodiversitätskrise)

Beispiele für Themen mit starkem ökonomischem oder technischem Bezug:

- Weltwirtschaft und Globalisierung
- Konsum und Lebensstil
- nachhaltige Mobilität
- Ressourcenverbrauch
- Nutzung alternativer Energien: Bau eines Sonnenkollektors

Beispiele für Themen mit starkem Bezug zu sozio-kulturellen Fragen:

- Sicherung der Grundbedürfnisse: Gesundheit, Ernährung, Bildung, ...
- Menschenrechte
- interkulturelles Zusammenleben
- internationale Beziehungen
- Konflikte global und lokal
- Flucht und Migration

Beispiele für Themen mit übergreifenden Bezügen:

- Nachhaltige Entwicklung/Agenda 21/ Weltaktionsprogramm (WAP)
- Bevölkerungsentwicklung
- Massentourismus
- Müllvermeidung, Recycling
- Nachhaltige Entwicklung der eigenen Schule

Haben Sie im laufenden Schuljahr (2018/2019) BNE-relevante Themen in Ihren Unterricht oder bei außerunterrichtlichen Aktivitäten (z.B. AG) einbezogen bzw. werden Sie das noch tun?

- Ja
- Nein

Bitte tragen Sie die von Ihnen im Rahmen der BNE unterrichteten wichtigsten Themen in die folgenden Spalten ein.

Treffen Sie, falls nötig, eine relevante Auswahl der unterrichteten BNE-Themen, die am meisten Unterrichtszeit/-stunden in Anspruch genommen haben.

Bitte verwenden Sie für die letzte Spalte die angegebenen Kürzel, um den Anlass für die Behandlung im Unterricht zu benennen. **Bildungsplan= B, Initiative der SchülerInnen= I, Medien/aktuelle Probleme= M, Eigeninitiative der Lehrkraft = L, Sonstiges= S,**

Unterrichtetes BNE-relevantes Thema

im Schuljahr 2018/2019

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

2. Unterrichtetes BNE-relevantes
Thema im Schuljahr 2018/2019

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

3. Unterrichtetes BNE-relevantes
Thema im Schuljahr 2018/2019

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

4. Unterrichtetes BNE-relevantes
Thema im Schuljahr 2018/2019

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

5. Unterrichtetes BNE-relevantes
Thema im Schuljahr 2018/2019

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

Benötigen Sie weitere Spalten zum Eintragen Ihrer BNE-Unterrichtspraxis?

- ja
- nein

10 Weitere BNE Praxis

Bitte tragen Sie die weiteren von Ihnen im Rahmen der BNE unterrichteten wichtigsten Themen in die folgenden Spalten ein.

Treffen Sie, falls nötig, eine relevante Auswahl der unterrichteten BNE-Themen, die am meisten Unterrichtszeit/-stunden in Anspruch genommen haben.

Bitte verwenden Sie für die letzte Spalte die angegebenen Kürzel, um den Anlass für die Behandlung im Unterricht zu benennen. **Bildungsplan= B, Initiative der SchülerInnen= I, Medien/aktuelle Probleme= M, Eigeninitiative der Lehrkraft = L, Sonstiges= S,**

6. Unterrichtetes BNE-relevantes
Thema im Schuljahr 2018/19

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

7. Unterrichtetes BNE-relevantes
Thema im Schuljahr 2018/19

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

8. Unterrichtetes BNE-relevantes

Thema im Schuljahr 2018/19

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

9.Unterrichtetes BNE-relevantes

Thema im Schuljahr 2018/19

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

10.Unterrichtetes BNE-relevantes

Thema im Schuljahr 2018/19

im Fach/in der AG

in der Klasse

Dauer

Anlass für Behandlung des Themas

• Wenn Sie keine weiteren BNE-Praxisbeispiele eintragen möchten, klicken Sie auf "Weiter".

• Möchten Sie weitere BNE-Praxisbeispiele eintragen, klicken Sie auf "Zurück" und beantworten die Frage **"Benötigen Sie weitere Spalten zum Eintragen Ihrer BNE-Unterrichtspraxis?"** mit "Ja".

11 Strukturell BNE Behandlung

Welche Rolle hat der neue Bildungsplan bei der Bearbeitung der BNE-Themen gespielt?

sehr wichtig

wichtig

weniger wichtig

nicht wichtig



Welche Rolle bei der Bearbeitung der BNE-Themen haben folgende „große Menschheitsprobleme“ gespielt?

	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	nicht wichtig
durch den Menschen verursachte Treibhauseffekt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zunahme von Naturkatastrophen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bevölkerungsentwicklung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
durch den Menschen verursachte Zerstörung (Degradation) von Boden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gefährdung der Welternährung und Weltgesundheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
durch den Menschen verursachte Biodiversitätskrise (Verlust an biologischer Vielfalt)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Übernutzung und Verschmutzung der Weltmeere	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
durch den Menschen verursachte Süßwasserverknappung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ungerechtigkeiten zwischen den Staatengemeinschaften	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
erstmalige Gefährdung globaler Stoffkreisläufe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Übernutzung der Umwelt als Rohstofflager und Senke („Abfalleimer“)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Welche Rolle bei der Bearbeitung der BNE-Themen haben folgende Punkte gespielt?

	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	nicht wichtig
Einführung des neuen Bildungsplanes in Baden-Württemberg (allgemein)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Einführung der neuen Leitperspektive BNE in Baden-Württemberg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württembergs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nachhaltigkeitsstrategie Deutschlands	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

UNESCO-Weltaktionsprogramm

(WAP) für BNE

**Welche der folgenden Vorgehensweisen (Mittel, Methoden) haben Sie in ihrem BNE-relevanten Unterricht genutzt?**

ja

nein

Einladung von externen ExpertInnen

(z.B. EntwicklungshelferInnen, Eine-
Welt-Gruppen, ZeitzeugInnen) in den
UnterrichtAnlage oder Pflege eines
Schulgartens/eines BiotopsNaturerleben mit allen Sinnen (z.B.
Wald, Wiese, Bach, Geländespiele,
Beobachtungen, Untersuchungen und
Messungen in der Natur,
Walderlebnistag)Arbeit mit nachhaltigkeitsrelevanten
Texten, FilmenBesuch außerunterrichtlicher Lernorte
(z.B. Museum, Kläranlage, Kraftwerk,
Weltläden)Aufbau einer Partnerschaft mit einer
Schule im AuslandExperimentieren mit z.B. Solaranlage,
Windrad, Messung des
Energiebedarfs/

Ressourcenverbrauchs an der Schule

Künstlerisches Gestalten (Plakate,
Plastiken, Komposition von Liedern,
...) von nachhaltigkeitsrelevanten
MaterialienUmweltschutzarbeiten (z.B.
Bachputzete, Krötenzaun)Durchführung von Planspielen,
Zukunftswerkstatt oder Szenario-

Technik, die auf
nachhaltigkeitsrelevante Themen
abzielen

Fächerübergreifende Projekte, die auf
nachhaltigkeitsrelevante Themen
abzielen

Arbeit mit neuen Medien (Internet,
Smart Phone) im
Nachhaltigkeitsdiskurs

Wie wichtig waren die folgenden Materialien in Ihrem Unterricht zur BNE?

	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	nicht wichtig
Unterrichtsbeispiele aus didaktischen Zeitschriften	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materialien von Umweltorganisationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materialien von Organisationen aus der Entwicklungspolitik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Selbsterarbeitete Unterlagen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materialien von öffentlichen Einrichtungen (Ministerien, Behörden, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	nicht wichtig
Lehrbücher	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schulbücher	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Untersuchungs- und Analyseausrüstung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Filme und Videos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Populärwissenschaftliche Bücher, Lexika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	nicht wichtig
Zeitungen, Illustrierte, Magazine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materialien des UNESCO Weltaktionsprogrammes (WAP)- BNE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Modell (z.B. Kläranlage, Landschaftsmodell)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materialien aus dem Internet, digitale Medien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12 BNE Rahmenbedingungen

BNE: Rahmenbedingungen

In den folgenden Fragen bitten wir Sie um eine Einschätzung der **an Ihrer Schule vorliegenden Rahmenbedingungen für die Bildung für nachhaltige Entwicklung**. Bitte beantworten Sie diese Fragen **auch dann, wenn Sie bislang keine** Themen der nachhaltigen Entwicklung unterrichtet haben.

Wie schätzen Sie die Situation der Bildung für nachhaltige Entwicklung an Ihrer Schule ein?

In den folgenden Fragen bitten wir Sie um eine Einschätzung der **an Ihrer Schule vorliegenden Rahmenbedingungen für die Bildung für nachhaltige Entwicklung**. Bitte beantworten Sie diese Fragen **auch dann, wenn Sie bislang keine** Themen der nachhaltigen Entwicklung unterrichtet haben.

	trifft vollständig zu	trifft weitgehend zu	trifft teilweise zu	trifft nicht zu
Themen der BNE sind an unserer Schule wichtig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Schulleitung fördert BNE- bezogene Unterrichtsvorhaben an unserer Schule.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nur wenige Kolleginnen und Kollegen befassen sich an unserer Schule mit Bildung für nachhaltige Entwicklung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Themen einer nachhaltigen Entwicklung spielen an unserer Schule eine eher untergeordnete Rolle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13 BNE Einstellungen Lehrkraft

Welchen Stellenwert räumen Sie der schulischen Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) generell ein?

In den folgenden Fragen bitten wir Sie um eine Einschätzung der **an Ihrer Schule vorliegenden Rahmenbedingungen für die Bildung für nachhaltige Entwicklung**. Bitte beantworten Sie diese Fragen **auch dann, wenn Sie bislang keine** Themen der nachhaltigen Entwicklung unterrichtet haben.

	stimme zu	stimme weitgehend zu	stimme teilweise zu	stimme nicht zu
BNE gehört in möglichst viele Unterrichtsfächer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ich würde nachhaltigkeitsbezogene Inhalte auch dann unterrichten, wenn es mit erhöhtem Aufwand verbunden ist.

Bei der Überfrachtung heutiger Lehrpläne ist kein Platz für mehr Bildung für nachhaltige Entwicklung.

BNE ist keine Hauptaufgabe der Schule.

Wie schätzen Sie das Interesse Ihrer Schülerinnen und Schüler an BNE-Themen im Vergleich zu anderen Unterrichtsthemen ein?

- Geringer als bei anderen Themen
- Ungefähr gleich hoch wie bei andere Themen
- Höher als bei anderen Themen
- Weiß ich nicht

Wie groß ist der Einfluss der Schulen im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung ?

stimme zu stimme weitgehend zu stimme teilweise zu stimme nicht zu

Durch die schulische BNE kann Einfluss auf das nachhaltigkeitsrelevante Verhalten der Schüler genommen werden.

Andere Einflussfaktoren (z.B. Medien, Freunde, Eltern) beeinflussen das nachhaltigkeitsbezogene Bewusstsein viel mehr als die Schule.

14 Einschätzung Hürden

Im Schulalltag sind LehrerInnen häufig mit der Erwartung konfrontiert, viele verschiedene relevante Querschnittsthemen zu integrieren. In welchem Ausmaß halten Sie die folgenden Querschnittsthemen für relevant in Ihrem Unterricht?

ganz oben = ist höchst relevant für meine Unterrichtspraxis,
ganz unten= hat gar keine Bedeutung für meine Unterrichtspraxis

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Inklusion/Inklusive Bildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bildung für nachhaltige Entwicklung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sprachbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitalisierung/Medienbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gender Mainstreaming	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umweltbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Migration/Interkulturelle Bildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kulturelle Bildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MINT-Bildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15 Wünsche Unterstützung

Welche Faktoren hindern Sie daran, Nachhaltigkeitsfragen stärker in Ihren Unterricht zu integrieren?

	trifft zu	trifft nicht zu
Mangel an Unterrichtsmaterialien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangel an Unterstützung durch die Schulleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangel an Unterstützung durch die Kolleg*innen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangel an Wissen zur Umsetzung von BNE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mangel an Weiterbildungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BNE ist nicht ausreichend in Lehr- und Bildungsplänen verankert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	trifft zu	trifft nicht zu
BNE ist für den Schulunterricht zu komplex.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BNE ist kein effektiver Weg, Nachhaltigkeitsprobleme zu lösen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich sehe es nicht als meine Aufgabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

an.

Andere Themen kämen zu kurz, wenn
ich BNE umsetzen würde.

Das unterrichten in Fächern (im
Vergleich zu fächerübergreifendem
Unterricht)

Welche Unterstützung wünschen Sie sich für Ihre unterrichtliche Arbeit im Rahmen der BNE?

- Bessere Unterrichtsmaterialien
- Mehr Informationen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Hinweise auf außerschulische Partner und Lernorte
- Mehr Fortbildungen im Bereich der BNE
- Mehr Unterstützung von der Schulleitung
- Mehr Unterstützung von den Eltern
- Strukturelle Verankerung der BNE in der Lehrerbildung

Gibt es ansonsten noch etwas, was Sie hinzufügen möchten?

16 Endseite

**Jetzt haben Sie's geschafft! Wir danken vielmals für Ihre
Unterstützung und Ihre Offenheit!**



**Vielen herzlichen Dank, dass
Sie sich an der Umfrage und so**

auch der Weiterentwicklung der BNE an der Schule beteiligt haben!

Das Projekt wird gefördert und unterstützt durch:



Ich möchte an der Verlosung teilnehmen.

Vaubanallée 4
D- 79100 Freiburg im Breisgau

Telefon: +49 (0) 175 7326481
E-Mail: emwaltner@posteo.de
Geboren: am 27.07.1988 in Isny im Allgäu
Nationalität: Deutsch
Familienstand: ledig



- 11/16 – 06/17
seit 06/17
- Pädagogische Hochschule Freiburg**, Kunzenweg 21, 79117 Freiburg
- wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt: *Entwicklung und Evaluation eines nationalen BNE-Indikators für Lehrerfortbildungen*
 - Doktorandin im Projekt: *BNE im Unterricht - Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz (BUGEN)*
- 10/08 – 05/15
- Universität Konstanz**, Universitätsstraße 10, 78464 Konstanz
- höheres Lehramt Französisch und Politikwissenschaft (Gesamtnote: 1,5)
 - Schwerpunkte: Nachhaltige Entwicklung, Frankophonie und Umweltpolitik
 - Thema der Abschlussarbeit: *Implementationsstudie zur UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ an baden-württembergischen Gymnasien* (Note: 1,5)
- 09/12 – 01/13
- Université de Liège**, Place du 20-Aôut, 7, 4000 Liège, Belgien
- 4-monatiges Auslandssemester an der Fakultät für Rechts- und Politikwissenschaften
- 09/11 – 4/12
- Université du Québec à Montréal**, 405, rue Sainte-Catherine Est, Montréal (Québec) H2L 2C4, Canada
- 8-monatiges Auslandssemester mit Stipendium der Universität Konstanz
- 09/99 – 07/08
- Gymnasium Lindenberg**, Blumenstraße 12, 88161 Lindenberg
- Erreichen der Allgemeinen Hochschulreife mit den Abiturschwerpunktfächern Französisch, Gemeinschaftskunde, Mathematik und Kunst (Note: 1,9)
- 09/06 - 07/08
- Stufensprecherin der Kollegstufe
- 11/05 - 04/06
- Externat St-Jean-Eudes**, Québec, Kanada
- 6-monatiges Austauschprogramm mit Stipendium des „Bayrischen Jugendrings“
 - Schulbesuch auf Gegenseitigkeit

BERUFSERFAHRUNG

- 03/16 – 12/17
- Ökostation Freiburg**, Falkenbergerstraße 21B, 79110 Freiburg im Breisgau
- Freie Mitarbeiterin im Rahmen der Freiburger Forschungsräume mit Programm-partner*innen aus Schulen, Kindergärten, der *BAGAGE Ideenwerkstatt e.V.* und dem *WaldHaus* in Freiburg
 - Durchführung von außerschulischen Lernangeboten zu den Themen *Plastik(müll)*, *Biogarten* und *erneuerbare Energien*
 - Erstellung eines Berichts nach dem methodischen Ansatz der partizipativen Qualitätssicherung
- 10/15 – 10/16
- ETHIQUABLE**, Wipperstraße 10, 12055 Berlin
- Deutscher Partner der französischen Genossenschaft für Fairen Handel und Bioprodukte.
- Französisch und deutsche Fortbildungen, Kundenbetreuung, Mobilitätsverbesserungen und Projektzusammenarbeit
- 07/15 – 08/15
- Goethe-Institut**, Pforzheim-Hohenwart
- Betreuung des Jugenddeutschkurses für 80 internationale Teilnehmende

- 24/04/15 **Zentrum für Schlüsselqualifikationen**, Universität Konstanz
 • Referentin im Rahmen des Seminars „Nachhaltigkeit in der Textilbranche“
 • Einführung in die Theorien des Nachhaltigkeitsmarketings und die Prinzipien des Blogschreibens
<https://konconscious.wordpress.com/>
- 09/14 – 04/15 **Schreibberatung**, Universität Konstanz
 • Studentische Hilfskraft im Fachbereich Politik- und Verwaltungswissenschaften
 • Organisieren von Workshops und Beratung zu wissenschaftlichem Schreiben auf Deutsch, Englisch und Französisch
- 03/13 – 08/13 **UNEP (United Nations Environment Programme)**, Brüssel, Belgien
 • Praktikum im UNEP-Büro für die Zusammenarbeit mit der EU
 • Mithilfe beim Projektmonitoring des *Thematic Programme for the Sustainable Management of Natural Resources including Energy* (ENRTP)
 • DAAD-Stipendium zur Finanzierung des Auslandsaufenthaltes
- 08/12 – 08/14 **SÜDKURIER**, Konstanz
 • Studentische Aushilfe in der SÜDKURIER-Online-Redaktion
 • Betreuung der SÜDKURIER-Online-Seite
- 09/10 – 04/11 **Gymnasium Isny i. Allgäu**, Isny im Allgäu
 • 13-wöchiges Praktikum am Gymnasium
 • Unterrichten der Klassenstufen 5-10
 • Mitarbeit an Schulprojekten
- 07/06– 06/08 **Bayernpark Lindenberg**, Lindenberg
 • Kinder und Jugendbetreuung
 • selbständige Planung, Organisation und Gestaltung des Wochenprogramms
- 29/07/06 – 30/08/06 **Bayernpark Lindenberg**, Lindenberg
 • 4-wöchiges Sozialpraktikum

WISSENSCHAFTLICHE WEITERBILDUNGEN UND BEITRÄGE

- 07/2020 **Co-Autorin - Beitrag im Tagungsband der FDdB in der Reihe „Lehr und Lernforschung in der Biologiedidaktik“ Band 9**
 • Veröffentlichungstitel: *Bildung für nachhaltige Entwicklung als fächerübergreifende Aufgabe – Merkmale von Lehrkräften und Unterrichtspraxis in verschiedenen Fachkulturen* (in Druck).
- 02/2020 **Erstautorin - Beitrag in *Sustainability*** - Internationale, transdisziplinäre Zeitschrift, die im peer-review Verfahren Artikel zu nachhaltigkeitsrelevanten Themen veröffentlicht.
 • Veröffentlichungstitel: *What Teachers Think and Know about Education for Sustainable Development and How They Implement it in Class.*
- 09/09/19 – 12/09/19 **22. Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBio**, Universität Wien, Wien, Österreich
 • Vortragstitel: *BNE im Unterricht – Operationalisierung, Messung und Entwicklung der Nachhaltigkeitskompetenz an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg.*
- 26/08/19 – 30/08/19 **European Sciences Education Research Association (ESERA)**, Alma Mater Studiorum – University of Bologna, Bologna, Italien
 • Vortragstitel: *Development and Validation of an Instrument for Measuring Student Sustainability Competencies.*
- seit 9/04/19 **Teilnahme am „Basiszertifikat Hochschuldidaktik im Kontext diversitätssensiblen Lehrens und Lernens“**, Pädagogische Hochschule Freiburg

- 05/03/19 – 06/03/19 **Tagung „Bildung für nachhaltige Entwicklung für Lehrende und Multiplikator/-innen“**, Leuphana Universität Lüneburg
• Vortragstitel: *Entwicklung eines Messinstruments für Nachhaltigkeitskompetenz an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg.*
- 03/2019 **Erstautorin - Beitrag in *Sustainability*** - Internationale, transdisziplinäre Zeitschrift, die im peer-review Verfahren Artikel zu nachhaltigkeitsrelevanten Themen veröffentlicht.
• Veröffentlichungstitel: *Development and Validation of an Instrument for Measuring Student Sustainability Competencies.*
- 28/08/18 **Fortbildung „Einführung in Mehrebenenmodelle in Mplus“**, Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen, Forschungsdatenzentrum, Berlin
• Durchgeführt von Dr. Katrin Schulz-Heidorf, Universität Hamburg
- 07/2018 **Erstautorin - Beitrag in *Sustainability*** - Internationale, transdisziplinäre Zeitschrift, die im peer-review Verfahren Artikel zu nachhaltigkeitsrelevanten Themen veröffentlicht.
• Veröffentlichungstitel: *Development of an ESD Indicator for Teacher Training and the National Monitoring for ESD Implementation in Germany.*
- 07/2018 **Co-Autorin - Beitrag in GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society**
• Veröffentlichungstitel: *Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schule und Hochschule. Auf dem Weg zu empirisch überprüfbaren Kompetenzen.*
- 20/11/17 – 29/11/17 **Fortbildung „Mehrebenenanalyse mit R“**, Universität Freiburg
• Durchgeführt von Dr. Almakaeva Anna, *Laboratory for Comparative Social Research, Higher School of Economics, Russia, Moscow*
- 05/05/17 – 14/07/17 **Fortbildung „English for Academic Purposes“**, Pädagogisch Hochschule Freiburg
• Qualifizierungsangebot der Bildungswissenschaftlichen Graduiertenakademie (BiwAk)
• Verfassen von Abstracts, Ausarbeiten von Vorträgen
• Konversationen im internationalen, akademischen Kontext
- 22/08/17 – 25/08/17 **European Conference on Educational Research (ECER)**, University College UCC, Kopenhagen, Dänemark
• Vortragstitel: *Development of an ESD indicator for teacher trainings in the 16 federal states of Germany - A study of evaluation.*
- 05/05/17 – 14/07/17 **21. Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBio**, Martin-Luther-Universität- Halle-Wittenberg, Halle (Saale)
• Vortragstitel: *Entwicklung und Evaluation eines nationalen BNE- Indikators für Lehrerfortbildungen.*
- 09/12/16 – 10/12/16 **Interdisziplinäre Nachwuchstagung „Bildung für nachhaltige Entwicklung – theoretisch, konzeptuelle und empirische Perspektiven“**, Universität Koblenz-Landau
• Vortragstitel: *Ist die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Schulpraxis angekommen?*
- 08/2016 **Erstautorin - Beitrag in *Lehren & Lernen - Zeitschrift für Schule und Innovation aus Baden- Württemberg***. Neckar Verlag GmbH, Villingen-Schwenningen
• Veröffentlichungstitel: *Vorschläge zur Stärkung von BNE an Schulen.*

ZUSATZQUALIFIKATIONEN & AUSSERCURRICULARES ENGAGEMENT

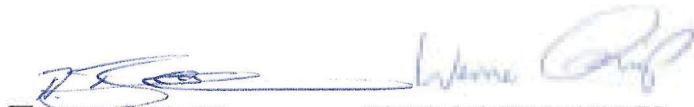
- seit 07/07/20 **Mitglied des Fakultätsrats III**, Pädagogische Hochschule Freiburg, Freiburg
 • Vertreterin der Promovierenden
- seit 12/11/19 **Mitglied des Senatsausschusses für Gleichstellung**, Pädagogische Hochschule Freiburg, Freiburg
 • Vertreterin der Promovierenden
- seit 24/09/19 **Teilnahme an „MuT- Mentoring und Trainingsprogramm“**, LaKoG - Landeskonferenz der Gleichstellungsbeauftragten an den wissenschaftlichen Hochschulen Baden-Württembergs
- 14/11/2015 – 21/11/2015 **Fortbildung ‚Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)‘**, Hammamet, Tunesien
 • Tri-nationales Programm zur Entwicklung von Projekten und Methoden zur BNE
 • Austausch unter BNE-MultiplikatorInnen in Frankreich, Deutschland und Tunesien
- 05/15 – 07/15 **Alm- und Hofpraktikum**, Tessin, Schweiz/ Immenmühle, Niederstaufen
 • Mithilfe beim Almauftrieb zum Monte Comino (Tessin)
 • Einblicke in die biologische Ziegenkäseproduktion
- 15/04/15 – 17/04/15 **Outdoor Erste Hilfe & Notfallmanagement**, Universität Konstanz, Konstanz
 • Training für Gruppen- und Übungsleiter im Risiko-, Notfall und Krisenmanagement
- 15/04/15 – 17/04/15 **Kolloquium für den wissenschaftlichen Nachwuchs „Wege aus der Wachstumsgesellschaft“ – Mut zu Nachhaltigkeit**, Europäische Akademie Otzenhausen
 • Entwicklung von Modellen einer nachhaltigen Postwachstumsgesellschaft
- seit 10/13 **greenXchange-Programme**, Israel & Deutschland
 • interdisziplinäres Austauschprogramm zur Projektentwicklung im Umweltbereich
 • Koordinatorin für das greenXchange -Vorort- Seminar 2014 in Deutschland
- 06/10/13-14/10/13 • Teilnahme am Vorort-Seminar in Israel
- seit 01/13 **Mentoringprogramm**, Universität Konstanz, Konstanz
 • Mentorin und Referenzperson: Dr. Annett Baumast
<http://kultur-und-nachhaltigkeit.ch/>
- 04/02/13-27/02/13 **Winterschool „Exploring Siberia“**, Irkutsk State Technical University, Irkutsk, Russland
 • 4-wöchiger Russischsprachkurs mit DAAD-Stipendium
- 10/12 – 01/13 **Oxfam - Hilfs- und Entwicklungsorganisation**, Lüttich, Belgien
 • ehrenamtliche Mitarbeiterin im Oxfam-Laden
 • Verkauf von fair gehandelten Produkten
- 07/10/12-09/10/2012 **Ökorausch Festival**, Köln
 • Teilnahme an Workshops und Mitarbeit bei der Messe für Design und Nachhaltigkeit

Präsentation der Einzelleistungen:

PUBLIKATIONSTITEL I: DEVELOPMENT OF AN ESD INDICATOR FOR TEACHER TRAINING AND THE NATIONAL MONITORING FOR ESD IMPLEMENTATION IN GERMANY

Aufgabenfelder	Antje Brock	Prof. Dr. Werner Rieß	Eva-Maria Waltner
Literatursuche und Schreiben des Theorieteils	X	X	X
Datenerhebung, -aufbereitung und Datenauswertung		(X)	X
Methodenteil		X	X
Präsentation der Ergebnisse	X	X	X
Schreiben des Ergebnisteils		(X)	X
Schreiben der Diskussion und des Ausblicks	X	X	X

Hiermit bestätige ich als Coautor/-in die Richtigkeit der Darstellung der Einzelleistungen.



Antje Brock

Prof. Dr. Werner Rieß

Präsentation der Einzelleistungen:

PUBLIKATIONSTITEL II: ZIELE EINER BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG IN SCHULE UND HOCHSCHULE: AUF DEM WEG ZU EMPIRISCH ÜBERPRÜFBAREN KOMPETENZEN

Aufgabenfelder	Prof. Dr. Werner Rieß	Prof. Dr. Christoph Mischo	Eva-Maria Waltner
Projektadministration	X		X
Konzeptualisierung	X	X	X
Literatursuche (andere Studien)	X		X
Schreiben des Theorieteils	X		X
Entwicklung des Modells	X	(X)	(X)
Erstellung der Synopse	X		X
Literatur und Ausführungen zu den nachhaltigkeitsunspezifischen Kompetenzen		X	
Erklärungen und Literatur zum Rahmenmodell der basalen und elaborierten Nachhaltigkeitskompetenz	X		X

Hiermit bestätige ich als Coautor die Richtigkeit der Darstellung der Einzelleistungen.



Prof. Dr. Christoph Mischo



Prof. Dr. Werner Rieß

Präsentation der Einzelleistungen:

PUBLIKATIONSTITEL III: DEVELOPMENT AND VALIDATION OF AN INSTRUMENT FOR MEASURING STUDENT SUSTAINABILITY COMPETENCIES

Aufgabenfelder	Prof. Dr. Werner Rieß	Prof. Dr. Christoph Mischo	Eva-Maria Waltner
Projektadministration	X		X
Konzeptualisierung	X	X	X
Literatursuche (andere Studien)		X	X
Schreiben des Theorieteils	X	X	X
Datenerhebung, -aufbereitung			X
Software	X	X	X
Methodenteil und Validierung		X	(X)
Schreiben der Diskussion und des Ausblicks	X		X

Hiermit bestätige ich als Coautor die Richtigkeit der Darstellung der Einzelleistungen.



Prof. Dr. Christoph Mischo



Prof. Dr. Werner Rieß

Präsentation der Einzelleistungen:

PUBLIKATIONSTITEL IV: WHAT TEACHERS THINK AND KNOW ABOUT EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND HOW THEY IMPLEMENT IT IN CLASS

Aufgabenfelder	Prof.in Dr. Katja Scharenberg	Dr. Christian Hörsch	Prof. Dr. Werner Rieß	Eva-Maria Waltner
Projektadministration			X	X
Konzeptualisierung			X	X
Literatursuche (andere Studien)		X		X
Schreiben des Theorieteils				X
Datenerhebung und Validierung			X	X
Software		X	X	X
Methodenteil			X	X
Datenaufbereitung		X	X	X
Datenanalyse			X	X
Schreiben des Artikels (Hauptteil)	X	X	X	X
Präsentation der Ergebnisse	X	X	X	X

Hiermit bestätige ich als Coautor/-in die Richtigkeit der Darstellung der Einzelleistungen.

Katja Scharenberg

Prof.in Dr. Katja Scharenberg

Christian Hörsch

Dr. Christian Hörsch

Werner Rieß

Prof. Dr. Werner Rieß

Präsentation der Einzelleistungen:

PUBLIKATIONSTITEL V: BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG ALS FÄCHERÜBERGREIFENDE AUFGABE – MERKMALE VON LEHRKRÄFTEN UND UNTERRICHTSPRAXIS IN VERSCHIEDENEN FACHKULTUREN

Aufgabenfelder	Dr. Christian Hörsch	Prof.in Dr. Katja Scharenberg	Prof. Dr. Werner Rieß	Eva-Maria Waltner
Projektadministration			X	X
Konzeptualisierung	X		X	X
Literatursuche (andere Studien)	X			X
Schreiben des Theorieteils	X		X	X
Datenerhebung und Validierung			X	X
Software	X	X	X	X
Methodenteil	X	X	X	X
Datenaufbereitung	X		X	X
Datenanalyse	X		X	X
Schreiben des Artikels (Hauptteil)	X	X	X	X
Präsentation der Ergebnisse	X	X	X	X

Hiermit bestätige ich als Coautor/-in die Richtigkeit der Darstellung der Einzelleistungen.



Dr. Christian Hörsch



Prof.in Dr. Katja Scharenberg



Prof. Dr. Werner Rieß

Eidesstattliche Erklärung

Eva-Maria Waltner

Vaubanallée 4

D- 79100 Freiburg im Breisgau

Geboren: am 27.07.1988 in Isny i.Allgäu

Nationalität: Deutsch

Familienstand: ledig

Mail: eva-maria.waltner@ph-freiburg.de

Eidesstattliche Erklärung zum Promotionsvorhaben: „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Unterricht - Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz (BUGEN).“

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erkläre ich eidesstattlich, dass ich die Dissertation eigenständig verfasst habe und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder sinngemäß anderen Werken entnommene Stellen habe ich als solche gekennzeichnet.

Freiburg, den 27.08.2020

Ort, Datum



Unterschrift

Eidesstattliche Erklärung

Eva-Maria Waltner
Vaubanallée 4
D- 79100 Freiburg im Breisgau
Geboren: am 27.07.1988 in Isny i.Allgäu
Nationalität: Deutsch
Familienstand: ledig
Mail: eva-maria.waltner@ph-freiburg.de

Eidesstattliche Erklärung zum Promotionsvorhaben: „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Unterricht - Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz (BUGEN).“

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erkläre ich eidesstattlich, dass

- ich keine früheren Promotionsversuche unternommen habe,
- ich kein anderes Promotionsverfahren eingereicht habe,
- dem beantragtem Promotionsverfahren keine endgültig gescheiterten Promotionsverfahren vorausgegangen sind,
- ich keine kommerziellen Promotionsvermittlungsstellen oder –beratungen in Anspruch genommen habe,
- keine laufenden strafrechtlichen Ermittlungen gegen mich vorliegen.

Freiburg, den 27.08.2020

Ort, Datum



Unterschrift