

Bildung für nachhaltige Entwicklung im Sportunterricht -

Ein Konzept zur Integration von Klimathemen im Sportunterricht und die
Einstellungen von Schüler*innen gegenüber Umwelt und Nachhaltigkeit

Charlotta Bucht

Vollständiger Abdruck der von der TUM School of Medicine and Health der Technischen
Universität München zur Erlangung einer
Doktorin der Philosophie (Dr. phil.)
genehmigten Dissertation.

Vorsitz: Prof. Dr. Orkan Okan

Prüfende der Dissertation:

1. Prof. Dr. Filip Mess
2. Prof. Dr. Hans Peter Brandl-Bredenbeck

Die Dissertation wurde am 05.04.2024 bei der Technischen Universität München eingereicht
und durch die TUM School of Medicine and Health am 11.07.2024 angenommen.

Danksagung

Im Folgenden möchte ich mich bei einigen Personen bedanken, die meine kurvige Reise durch die Promotion möglich gemacht und mich unterstützt haben.

Mein erster Dank geht an Herrn Prof. Dr. Filip Mess. Danke, dass du mich zu Beginn als Praktikantin, dann als wissenschaftliche Hilfskraft und, die letzten fünf Jahre, als wissenschaftliche Mitarbeiterin in deinem Team aufgenommen hast. Dein Rat war mir immer sicher, wenn ich ihn gebraucht habe! Ein großer Dank gilt auch meiner Mentorin und Projektkollegin Dr. Sarah Spengler. Es hat mir immer Freude bereitet mit dir zusammen zu arbeiten und durch dich konnte ich mich in vielerlei Hinsicht weiterentwickeln. Danke! Auch bei meinen weiteren Kolleg*innen möchte ich mich bedanken. Es war mir eine Freude euch kennenzulernen und durch euch neue Erfahrungen zu machen. Besonders Jogi, Chris und Alina, ich hoffe, wir sehen uns.

Ein weiterer Dank geht an meine Familie und weitverstreuten Freunde. Egal ob ihr in Wuppertal, Köln, München oder Karlsruhe seid. Auch auf die Entfernung spüre ich eure Unterstützung. Ein besonderer Dank gilt an dieser Stelle meinem besten Freund, Weggefährten und Ehemann Lukas. Danke, dass du diesen langen und aufregenden Weg mit mir gegangen bist!

Zu guter Letzt möchte ich mich bei allen Expert*innen, Lehrkräften und Schüler*innen bedanken, die die Promotion durch ihre Teilnahme möglich gemacht haben.

Zusammenfassung

Die wissenschaftlichen Evidenzen für menschengemachte Umweltveränderungen in der Welt sind nicht mehr abzustreiten. Diese und Stimmen aus diversen Gesellschaftsgruppen gaben und geben heute noch Anstöße für globale politische Veränderungen. Es entstanden internationale und nationale Ziele für eine nachhaltige Entwicklung um in 17 sozialen, ökonomischen und ökologischen Bereichen Fortschritt hin zu einer nachhaltigeren Welt anzustoßen. Eines dieser Ziele ist qualitative Bildung mit dem Teilziel einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Bildung für nachhaltige Entwicklung wurde national in der Bildungspolitik aufgenommen, indem es beispielsweise im Schulcurriculum zu finden ist, aber auch außerschulische Institutionen, wie Vereine, Unternehmen oder Universitäten befassen sich mit dem Thema der Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Sportunterricht soll Schüler*innen zum und durch Sport erziehen. Das Curriculum für den Sportunterricht sieht Bildung für nachhaltige Entwicklung als eine Kompetenz vor, die Schüler*innen erwerben sollen. Der Sportunterricht mit seiner eigenen Pädagogik und Didaktik ist dafür überaus geeignet, da Schüler*innen ihre physische und soziale Umwelt durch Bewegung anders wahrnehmen. Es gibt erste Untersuchungen, welche Kompetenzen von Lehrkräften benötigt werden, um BNE in den (Sport-)Unterricht zu integrieren. Bisher ist die Umsetzung von BNE im regulären Sportunterricht kaum zu erkennen. Hier möchte die Dissertation ansetzen und mit Materialien Ideen liefern, wie eine Kombination aus regulärem Sportunterricht und BNE-Inhalten und -Kompetenzen aussehen kann. Anschließend ist die Aufgabe der Dissertation, Schüler*innengruppen herauszufiltern, die besonderen Bedarf an BNE-Inhalten haben, da sich ihre Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellungen anders darstellen, als bei anderen Schüler*innengruppen.

Um diesen Zielen nachzugehen, wurde im ersten Schritt mit dem Intervention Mapping-Ansatz eine evidenzbasierte Intervention entwickelt. Es wurden Verhaltensziele für Schüler*innen identifiziert und sich diesen in vier Schritten des Intervention Mapping-Ansatzes genähert. Die Passung der Interventionsmaterialien zum regulären Sportunterricht kann dadurch angenommen werden, dass praktische Ziele, wie das Erfüllen der Ziele des Sportcurriculums und eine ausreichende Bewegungszeit, scheinbar erreicht werden konnten. Inhalte des Sportcurriculums und Themen der BNE wurden gleichmäßig integriert und werden in der Umsetzung gleichzeitig behandelt. Die Interventionsentwicklung mit all ihren detaillierten Schritten mündet in einem ersten Artikel.

Der erste Artikel stellt die Recherche-Basis für den zweiten Artikel dar. In der empirischen Erhebung werden Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellungen mittels Fragebögen untersucht. Die Daten wurden mit statistischen Methoden auf Zusammenhänge bzw. Gruppenunterschiede analysiert.

Bildung für nachhaltige Entwicklung im Sportunterricht

Abschließend werden die theoretischen Vorüberlegungen und Ergebnisse der Dissertation hinsichtlich ihres Beitrags zur Schulsportforschung, Implikationen für die Praxis und möglicher Auswirkungen auf die Gesellschaft diskutiert. Die Integration von BNE-Themen und Kompetenzen im (Sport-)Unterricht kann dazu beitragen, dass eine Transformation in der Gesellschaft hin zu einer nachhaltigen Entwicklung gelingt und alle Menschen sich Wissen, Werte und Kompetenzen aneignen um daran teilzuhaben.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	7
Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	8
I Einleitung	1
1 Problemstellung	1
1.1 Übergeordnetes Ziel der Promotion.....	1
1.2 Aufbau der Arbeit	1
II Theoretischer Hintergrund.....	2
2 Bildung für nachhaltige Entwicklung.....	2
2.1 Begriffsverständnis	2
2.2 Die UN-Dekade BNE	5
2.3 Ausgestaltung von BNE.....	7
2.4 Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellung	10
3 Schulsport.....	16
3.1 Pädagogik und Didaktik des Sportunterrichts	16
3.2 Der bayerische LehrplanPLUS	19
3.3 Fachprofil Sportunterricht	21
3.4 Herausforderungen des Sportunterrichts	22
4 BNE in der Schule.....	25
4.1 Der Auftrag BNE im Sportunterricht.....	26
4.2 BNE im Sportunterricht.....	28
4.3 Ausgestaltung von BNE in anderen Lebenswelten	30
5 Zusammenfassung der theoretischen Vorüberlegungen und Ziele der Promotion	31
III Methodische Vorgehensweise.....	37
6 Intervention Mapping-Ansatz	37
6.1 Schritt 1: Logisches Modell des Problems	40
6.2 Schritt 2: Logisches Modell der Veränderung	42
6.3 Schritt 3: Programmgestaltung	45
6.4 Schritt 4: Programmerstellung	51

6.5 Schritt 5: Plan zur Programmumsetzung	52
6.6 Schritt 6: Bewertung	52
7 Empirische Erhebung.....	52
7.1 Stichprobe	52
7.2 Messinstrumente	53
7.3 Statistische Analysen	54
IV Ergebnisse.....	56
8 Artikel 1.....	56
9 Artikel 2.....	73
V Diskussion	89
10 Zusammenfassung und kritische Betrachtung der Gesamtergebnisse	89
10.1 Beitrag zur Schulsportforschung.....	89
10.2 Implikationen für die Praxis.....	92
11 Stärken und Schwächen der Studie	95
12 Offene (Forschungs-)Fragen.....	97
13 Fazit.....	98
Literaturverzeichnis	100
Liste der Publikationen	111
Abdruckgenehmigungen.....	111

Abkürzungsverzeichnis

ANOVA	Analysis of Variance/ Varianzanalyse
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
DOSB	Deutscher Olympischer Sportbund
EDR	Educational Design Research
IM	Intervention Mapping
ISB	Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung
PPM	PROCEDE/PRECEED Modell
PRE	Preservation/ Umweltschutz-Präferenz
SDG	Sustainable Development Goal/ Nachhaltigkeitsziel
UN	United Nations/ Vereinte Nationen
UTL	Utilization/ Umweltausnutzungs-Präferenz

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Aktualisierte grafische Darstellung der planetaren Grenzen. „Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Richardson et al 2023“ (Licenced under CC BY-NC-ND 3.0).....	3
Abbildung 2 Donut-Modell der sozialen und planetaren Grenzen (Raworth, 2017), Lizenziert CC-BY-SA 4.0	4
Abbildung 3 Nachhaltigkeitsziele der UN (SDG's)	6
Abbildung 4 Integratives Einflusschema umweltgerechten Alltagshandelns nach Matthies (2005).....	11
Abbildung 5 Rahmenmodell für die Strukturierung der relevanten Nachhaltigkeitskompetenzen nach Waltner (2020).....	12
Abbildung 6 Kompetenzstrukturmodell für das Fach Sport des bayerischen LehrplanPlus (Gymnasium) (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020)	22
Abbildung 7 Darstellung des "Whole School Approach" (Schwarz, Limmer und Lindau, 2022)	26
Abbildung 8 Alle Schritte des IM Ansatzes nach Bartholomew Eldredge et al. (2016)	40
Abbildung 9 Produkt aus Schritt 1: Logisches Modell des Problems (Bartholomew Eldredge et al., 2016)	41
Abbildung 10 Produkt aus Schritt 2: Logisches Modell der Veränderung (Bartholomew Eldredge et al., 2016)	42
Abbildung 11 Häufigkeiten der Geschlechter nach Schultyp sortiert	53
Abbildung 12 Häufigkeiten der Schulform nach dem Alter sortiert	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Matrix der Veränderungsziele für das Klima bewegt! Programm	43
Tabelle 2 Methoden und Anwendungen für Schüler*innen in Bezug auf die Determinanten und Veränderungsziele aus dem Programm Klima bewegt!	46
Tabelle 3 Alle Messinstrumente der empirischen Datenerhebung mit Referenzen	53

I Einleitung

1 Problemstellung

1.1 Übergeordnetes Ziel der Promotion

Das übergeordnete Ziel dieser Promotion ist es, ausgehend von den Sustainable Development Goals (SDG's) der Vereinten Nationen (UN), einen Beitrag zur Verbindung zwischen nachhaltiger Entwicklung bzw. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Sportunterricht zu leisten. *„Bezüge zwischen SDGs und Sport bestehen vor allem im Bereich der internationalen Zusammenarbeit, des Umwelt- und Naturschutzes sowie bei den Themen Gesundheit, Stadtentwicklung, Inklusion, Chancengleichheit und Bildung. Viele SDGs beschreiben Ziele, die direkt oder indirekt auch durch den Sport gefördert bzw. unterstützt werden können“* (DOSB, 2020, S.13). Zum einen soll diese Promotion einen Anstoß für die Wissenschaft geben, sich weiter mit dieser chancenreichen Verbindung auseinanderzusetzen, da Bewegung, Spiel und Sport dabei helfen können, mehrere Kompetenzen, die BNE vorsieht, zu erreichen. Zum anderen soll diese Promotion Ausführende in der Praxis ermutigen, neue Verbindungen auszuprobieren. Lehrkräften sollen wissenschaftlich fundierte und praxisnahe Materialien an die Hand gegeben werden, die flexibel im regulären Sportunterricht eingesetzt werden können. Diese Materialien umfassen Übungen, die Themen der Nachhaltigkeit, mit einem besonderen Fokus auf Klimaschutz, mit den Inhalten des Sportunterrichts verbinden. So kann der Sportunterricht einen Beitrag zu einem global wichtigen Ziel leisten. Ebenfalls stellt diese Promotion Schüler*innen-Gruppen heraus, die bei der Anwendung der Materialien besondere Bedeutung haben, da ihre Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellungen weniger positiv ausgeprägt sind als bei anderen Gruppen. Grundlage der Promotion war das Projekt Klima bewegt!. Das Projekt Klima bewegt! wurde in der Laufzeit 01.2019-12.2021 im Rahmen der Klimaschutzinitiative vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

1.2 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in fünf Abschnitte (I-V). Nach der Einleitung folgt der theoretische Hintergrund bezüglich BNE und Sportunterricht, um aus den Vorüberlegungen die Ziele dieser Promotion festzuhalten. Anschließend wird die methodische Herangehensweise in zwei Teilen beschrieben. Der erste Teil legt den Fokus auf die Entwicklung der Übungen, woraus auch der erste Artikel resultiert. Der zweite Teil fokussiert die empirische Datenerhebung von Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellungen von Schüler*innen, welche im zweiten Artikel resultiert. Abschließend findet eine Diskussion und kritische Betrachtung der Gesamtergebnisse statt, um daraus ein Fazit für die Dissertation zu ziehen.

II Theoretischer Hintergrund

2 Bildung für nachhaltige Entwicklung

In diesem Kapitel werden die Begriffe nachhaltige Entwicklung und BNE definiert und eingeordnet.

2.1 Begriffsverständnis

Der Begriff *Nachhaltigkeit*, welcher heute ein geläufiger Begriff in unserem Wortgebrauch ist, wurde zum ersten Mal im Jahr 1713 mit Mensch und Natur in Verbindung gebracht. Hans Carl von Carlowitz beschrieb Nachhaltigkeit in seiner „Sylvicultura Oeconomica“ damit, dass die Holzmenge, welche vom Baumbestand genutzt wird, nur so groß sein darf, wie innerhalb derselben Zeit nachwachsen kann (Grunwald & Kopfmüller, 2012). Obwohl Nachhaltigkeit relativ früh ein Thema in Deutschland ist und einige Personen sich mit Nachhaltigkeit auseinandersetzen, müssen mehrere Jahre vergehen, bis Umweltschutz und Generationengerechtigkeit neben wirtschaftlichem Wachstum keine Nebensache mehr sind. In dieser Arbeit wird Generationengerechtigkeit so verstanden, dass sie „erreicht [ist], wenn niemand aufgrund der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Generation benachteiligt wird“ (Heubach, 2008). Der erste Anstoß mit einer öffentlichen Debatte um „Bevölkerungswachstum, Ressourcenausbeutung und Umweltverschmutzung“ kommt im Jahr 1973 vom Club of Rome mit dem Bericht „Die Grenzen des Wachstums“, auch Brundtland-Bericht genannt (Grunwald & Kopfmüller, 2012; Meadows et al., 1972). Die Vermutung von Wissenschaftler*innen, Unternehmensmanager*innen und Politiker*innen des Clubs, dass ein ökologischer Kollaps und folglich ein wirtschaftlicher Niedergang eintreten müssen (Meadows et al., 1972), hat sich bis heute kaum bewahrheitet. Dennoch gilt der Bericht als einer der Grundlagen für die heutige Nachhaltigkeitsdebatte, da er gesellschaftliche und umweltpolitische Diskussionen angeregt hat.

Der Begriff *Nachhaltigkeit* basiert aus wissenschaftlicher Sicht auf den drei Dimensionen „Ökologie – Soziokulturelles – Ökonomie“ und meint, dass wir als Menschen vom Ertrag und nicht von der Substanz eines Systems leben sollen (Barbier, 1987; Overwien & Rode, 2013). Ebenso soll es gleiche Lebenschancen für gegenwärtige und nachfolgende Generationen geben (Arnold, 2024). Es soll eine gleichzeitige und gleichberechtigte Umsetzung von umweltbezogenen, sozialen und wirtschaftlichen Zielen geben (Arnold, 2024; Raworth, 2017). Neben dem Begriff *Nachhaltigkeit* entstand der dynamische Begriff *Nachhaltige Entwicklung*. Im umgangssprachlichen werden die Begriffe häufig synonym verwendet, jedoch ist es in der Definition vielmehr so, dass *Nachhaltigkeit* *Nachhaltige Entwicklung* benötigt (Sartori et al., 2014). *Nachhaltige Entwicklung* stellt einen „Prozess ständigen Wandels [...]“ (Hauff, 1987)

dar, indem sich die drei Dimensionen fortwährend beeinflussen und somit nur als Ganzes betrachtet werden können (Barbier, 1987; Hauff, 1987; Overwien & Rode, 2013).

Die Verbindung wirtschaftlicher Handlungen mit sozialen und ökologischen Grenzen zeigt Johan Rockström (2009) in seinem Artikel „A safe operating space for humanity“ (Rockström, 2009). Rockström (2009) hat das Konzept der planetaren Grenzen entwickelt und gut verständliche Grafiken erstellt. Nach seinen Vorhersageberechnungen sind die kritischen Grenzen für einige Parameter, wie die für den „Klimawandel“ oder die „Integrität der Biosphäre“ (siehe Abb. 1), bereits überschritten. Das bedeutet, dass die Veränderungen bei diesen Parametern nicht mehr rückgängig gemacht werden können. Ebenso macht er klar, dass die Regeneration eines einzelnen Grenzwertes nicht ausreicht, da sich die Dimensionen der Nachhaltigkeit ständig beeinflussen. Rockström und sein Team entwickeln die Parameter weiter und machen regelmäßige Messungen, sodass sich die Darstellungen der planetaren Grenzen ständig weiterentwickeln (Persson et al., 2022; Rockström, 2015). In Abbildung 1 sind die planetaren Grenzen mit ihren Berechnungen aus dem Jahr 2023 aufgezeigt.

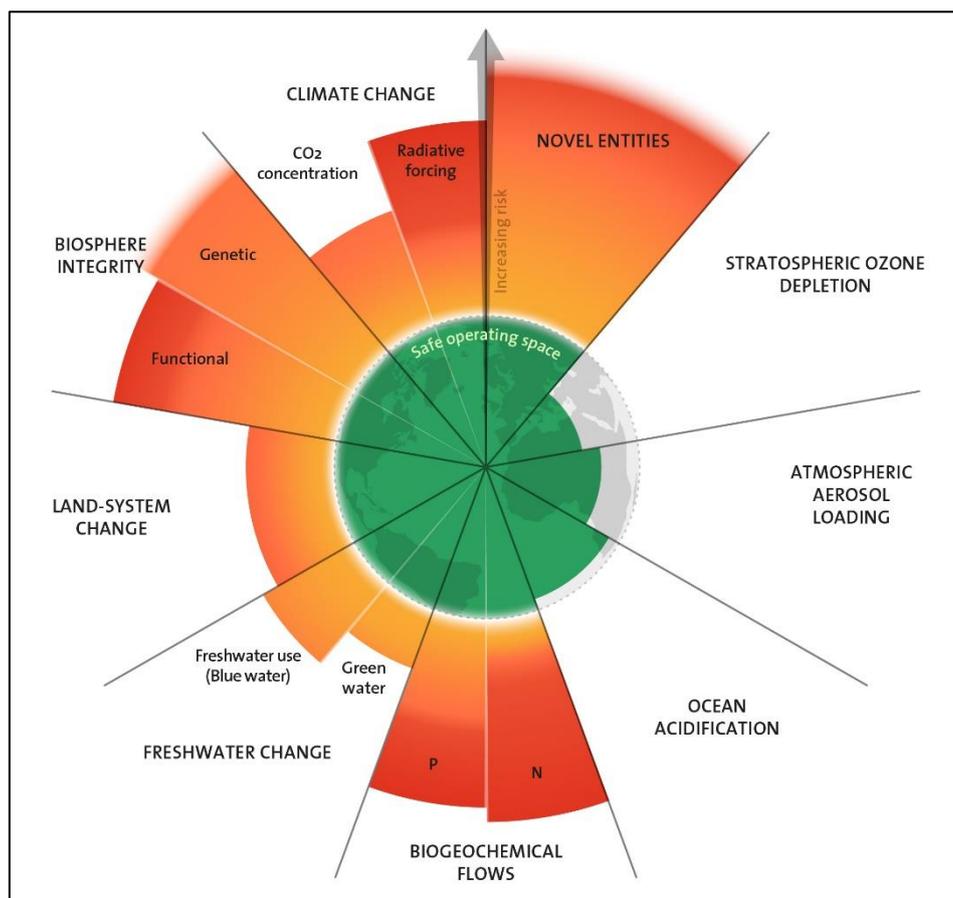


Abbildung 1 Aktualisierte grafische Darstellung der planetaren Grenzen. „Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Richardson et al 2023“ (Licenced under CC BY-NC-ND 3.0)

Auf Basis dieser Berechnungen entwickelte Raworth (2017) das Donut-Modell (siehe Abb. 2). Das Donut-Modell visualisiert eine nachhaltige und gerechte Wirtschaft innerhalb planetarer

und sozialer Grenzen. Der innere Ring repräsentiert das soziale Fundament, welches Grundbedürfnisse wie Nahrung, Bildung, Gesundheit und Gleichheit umfasst. Ein Mangel daran führt zu sozialen Defiziten. Der äußere Ring markiert die planetaren Grenzen, die die ökologischen Belastungsgrenzen der Erde wie Klimawandel, Biodiversitätsverlust und Landnutzung festlegen. Jenseits dieser Grenzen wird das ökologische Gleichgewicht destabilisiert. Zwischen diesen beiden Ringen liegt der *sichere und gerechte Raum*, in dem soziale und ökologische Nachhaltigkeit in Einklang stehen. Beispielsweise führt weniger Konsum zu besseren Arbeitsbedingungen und dies wiederum führt zu einem friedlichen Zusammenleben. Das Modell berücksichtigt alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit und bietet der Wirtschaft neue Orientierungen, die über reines Wachstum hinaus gehen (Raworth, 2017).

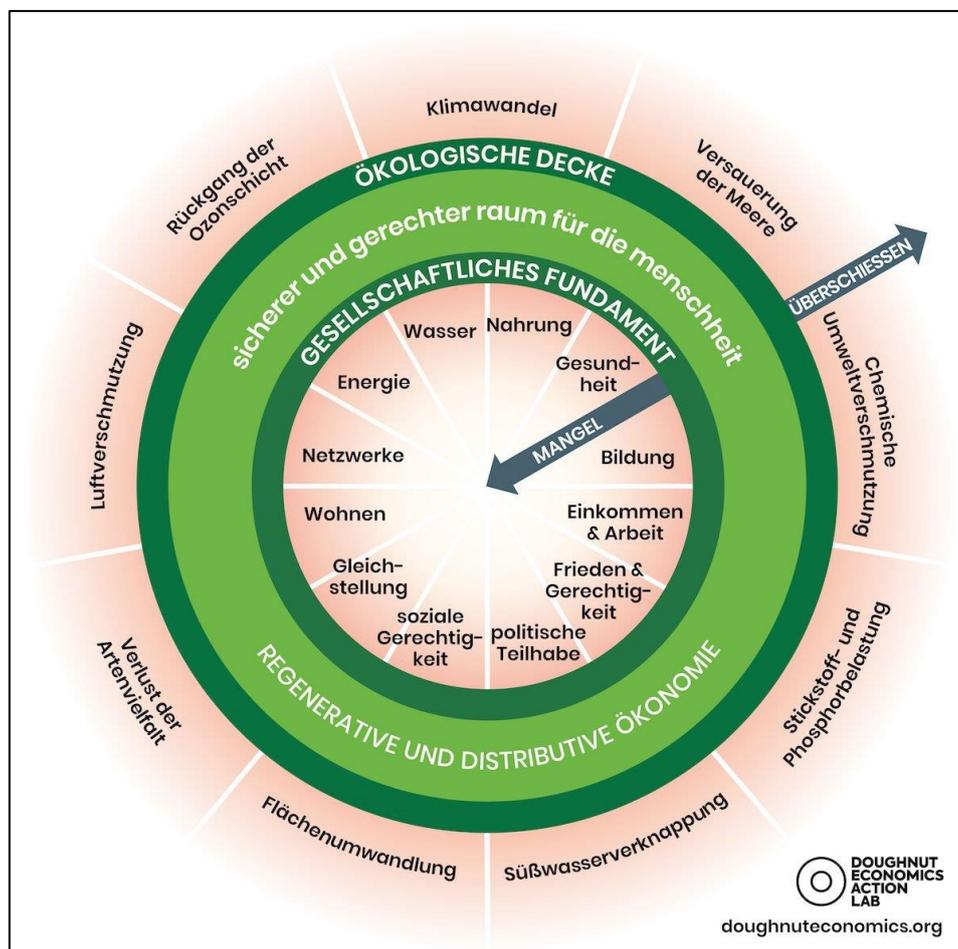


Abbildung 2 Donut-Modell der sozialen und planetaren Grenzen (Raworth, 2017), Lizenziert CC-BY-SA 4.0

Der Begriff *Nachhaltige Entwicklung* wird also verwendet, wenn die Dynamik der Dimensionen aufgezeigt werden soll (Sneddon, 2000). Zum einen liegt die Dynamik in der ständigen Verschmelzung der Dimensionen, zum anderen kann auf den ständigen Wandel durch menschlichen Einfluss hingewiesen werden (Daly, 2007; Künzli David & Bertschy, 2013, Raworth, 2017). Nach Henze (2016) ist „*Nachhaltige Entwicklung eine*

gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die sich nur über längerfristige Prozesse realisieren lässt“. Unter diese gesamtgesellschaftlichen Aufgaben fallen beispielsweise Bildung und Kommunikation (Henze, 2016).

2.2 Die UN-Dekade BNE

Das Jahr 1992 kann als Geburtsstunde der BNE angesehen werden, ohne dass dieser heute häufig verwendete Begriff damals genutzt wurde (Jordan & Voisey, 1998). Im Abschlussbericht der Agenda 21, der auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) 1992 in Rio de Janeiro verabschiedet wurde, verpflichteten sich fast alle 170 teilnehmenden Staaten zu einer Reihe von Maßnahmen, die auch die Förderung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) beinhalteten:

„Entsprechend den von ihnen verfolgten Strategien sollten die Regierungen Maßnahmen ergreifen, [...] d) um allen Jugendlichen Zugang zu sämtlichen Bildungsarten zu gewähren und, wo immer dies angemessen ist, alternative Lernstrukturen bereitzustellen; sicherzustellen, dass das Bildungsangebot den wirtschaftlichen und sozialen Bedürfnissen der Jugendlichen entspricht und in allen Lehrplänen den Konzepten des Umweltbewusstseins und der Nachhaltigen Entwicklung Rechnung trägt; um die Berufsausbildung zu erweitern, unter Einsatz innovativer Methoden zur Erweiterung der praktischen Fertigkeiten, wie etwa Umwelterkundungen ("environmental scouting"); [...]“ (Vereinte Nationen, 1992, S. 282).

Auf dieses Vorhaben folgt 2015 ein Beschluss der Weltgemeinschaft (197 Staaten) zur Agenda 2030. Diese beinhaltet 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (englisch: Sustainable Development Goals, SDGs) mit 169 Unterzielen (siehe Abb. 3) (General Assembly United Nations, 2015). Diese richten sich an die Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft und sollen global der Sicherung einer nachhaltigen Entwicklung auf ökologischer, sozialer und ökonomischer Ebene dienen. Sie sind am 1. Januar 2016 mit einer Laufzeit von 15 Jahren in Kraft getreten (General Assembly United Nations, 2015).



Abbildung 3 Nachhaltigkeitsziele der UN (SDG's)

In der vorliegenden Arbeit ist Ziel 4 „Hochwertige Bildung“ von besonderer Bedeutung. Hier wird gefordert, dass „*inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleist[et] und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle [ge]förder[t]*“ werden soll. BNE wird in diesem Ziel als Nachhaltigkeitsziel 4.7 und als Wegbereiter aller 17 Nachhaltigkeitsziele festgehalten:

„Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltiger Entwicklung“ (General Assembly United Nations, 2015).

BNE wird als Grundlage für den erforderlichen Wandel angesehen, indem sie allen Menschen „Wissen, Kompetenzen, Werte und Einstellungen vermittelt, die notwendig sind, um den Wandel hin zu einer nachhaltigen Entwicklung mitzugestalten“ (UNESCO, 2015a). BNE spielt eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der SDGs. Laut der UNESCO (2017) fördert BNE das Verständnis und das Engagement für die globalen Herausforderungen, die durch die SDGs angesprochen werden, und hilft den Lernenden, ein globales Verantwortungsbewusstsein zu entwickeln. BNE wird auch als Mittel gesehen, um politische und wirtschaftliche Systeme zu transformieren, indem sie neue Perspektiven auf Wachstum, Wohlstand und Ressourcennutzung eröffnet (Rockström et al., 2017).

Neben den internationalen Zielen, die in der Roadmap zum Weltaktionsprogramm BNE niedergeschrieben sind (UNESCO, 2015b), werden in jeder Nation eigene Ziele festgehalten, die sich an den übergeordneten internationalen Zielen orientieren. In Deutschland entstand der Nationale Aktionsplan BNE (Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2017). Dieser richtet sich an alle Lebenswelten „Frühkindliche Bildung, Schule, Berufliche

Bildung, Hochschule, nonformales & informelles Lernen/Jugend, Kommunen“ und hält fünf Handlungsfelder fest:

- I. BNE als Aufgabe des Bildungswesens
- II. Lehr- und pädagogische Fachkräfteausbildung für eine nachhaltige Entwicklung
- III. Lernort/Sozialraum, Kooperation und BNE
- IV. Strukturelle Verankerung von BNE in Lehr- und Bildungsplänen
- V. Partizipation und BNE (Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2017) (S. 24-39)

Im Jahr 2023 sind die Ziele noch nicht soweit erreicht, wie sie hätten sein sollen. Somit entsteht eine BNE-Kampagne „Lernen. Handeln. Gemeinsam Zukunft gestalten. Bildung für nachhaltige Entwicklung.“ um die Themen sichtbarer zu machen und in die Breite zu tragen (BMBF, 2023c).

Auf Handlungsfeld IV wird in Kapitel 3.2 eingegangen, während Handlungsfeld I im Folgenden näher betrachtet wird.

2.3 Ausgestaltung von BNE

Das übergeordnete Ziel der BNE, gemäß dem Ziel 4.7 der UN, ist es, Lernende weltweit zu befähigen, aktiv zur nachhaltigen Entwicklung beizutragen. Dies schließt ökologische, soziale und ökonomische Aspekte ein und fördert ein ganzheitliches Verständnis der SDGs. Die Gemeinsamkeit von Ansätzen in der BNE ist, dass *„Engagement das wesentliche tragende Element für eine Mitwirkung und Teilhabe ist“* (Bittner, 2016). Es werden Kompetenzen benötigt, um dieses Ziel zu erreichen. Während einige Konzepte entwickelt wurden, gibt es in Deutschland ein Kompetenzkonzept, welches sich in der BNE-Theorie und -Praxis bewährt hat. De Haan (2008) entwickelte das Konzept der Gestaltungskompetenz. Diese ist *„die Fähigkeit, Wissen über nachhaltige Entwicklung anwenden und Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können“* (De Haan, 2008). Die Gestaltungskompetenz unterteilt er in zwölf Teilziele (siehe folgend), wovon jeweils vier in die Kategorien „Sach- und Methodenkompetenzen“, „Sozialkompetenzen“ und „Selbstkompetenzen“ gehören (De Haan, 2008).

Sach- und Methodenkompetenz:

1. Weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen.
2. Vorausschauend denken und handeln.
3. Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen.
4. Risiken, Gefahren und Unsicherheiten erkennen und abwägen können.

Sozialkompetenz:

5. Gemeinsam mit anderen planen und handeln können.
6. An Entscheidungsprozessen partizipieren können.
7. Sich und andere motivieren können, aktiv zu werden.
8. Zielkonflikte bei der Reflexion über Handlungsstrategien berücksichtigen können.

Selbstkompetenz:

9. Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können.
10. Selbstständig planen und handeln können.
11. Empathie und Solidarität für Benachteiligte zeigen können.
12. Vorstellungen von Gerechtigkeit als Entscheidungs- und Handlungsgrundlagen nutzen können.

Obwohl dieses Kompetenzkonzept mittlerweile weit verbreitet ist, gibt es Forderungen nach einer Transformation in der Gesellschaft, um Nachhaltigkeit und Generationengerechtigkeit zu fördern (Daly, 2007; Grieshammer & Brohmann, 2015; Lade et al., 2020; Rockström, 2015). Gleichzeitig soll Partizipation als Instrument der Bildung genutzt werden (Andreasen Lysgaard & Simovska, 2016; Bell et al., 2012; Grieshammer & Brohmann, 2015). Partizipation im Sinne einer BNE meint die Gesellschaft an Entscheidungsprozessen teilhaben zu lassen (Lysgaard & Simovska, 2016; Grunwald & Kopfmüller, 2012). Auch Gerhard de Haan hält für seine Teilziele fest, dass Partizipation eine Grundvoraussetzung für eine Gesellschaft darstellt, damit Verantwortung übernommen werden kann (De Haan, 2008).

Diese Aspekte greift das Kompetenzmodell „rounder sense of purpose (RSP)“ auf (Vare et al., 2018). Es bezieht sich auf die globalen Herausforderungen und entstand auf europäischer Ebene.

Die zwölf Kernkompetenzen des RSP-Modells sind:

1. Verantwortung übernehmen: Sich der eigenen Verantwortung gegenüber der Umwelt und Gesellschaft bewusst sein und dementsprechend handeln.
2. Systemisches Denken: Komplexe Zusammenhänge erkennen und ganzheitlich erfassen, um nachhaltige Lösungen zu finden.
3. Zukunftsorientiertes Denken: Zukünftige Auswirkungen von Handlungen bedenken und nachhaltige Entscheidungen treffen.
4. Partizipation: Sich aktiv an Entscheidungsprozessen und Aktionen beteiligen, die Nachhaltigkeit fördern.
5. Zusammenarbeit fördern: Konstruktiv mit anderen zusammenarbeiten, um gemeinschaftliche Lösungen zu entwickeln.
6. Wertorientierung: Eigene Werte und Einstellungen hinterfragen und an Prinzipien der Nachhaltigkeit ausrichten.

7. Reflexion und Bewertung: Kritisch über eigene und fremde Handlungen nachdenken und deren Auswirkungen bewerten.

8. Kreativität: Innovative und kreative Lösungen für komplexe Probleme entwickeln.

9. Lernen durch Handeln: Aus praktischen Erfahrungen lernen und dieses Wissen auf neue Situationen übertragen.

10. Empathie und Fürsorge: Empathie für Menschen und die Umwelt entwickeln, um eine fürsorgliche und respektvolle Haltung zu fördern.

11. Verantwortungsvolle Entscheidungen: Fundierte und verantwortungsvolle Entscheidungen treffen, die sowohl lokale als auch globale Auswirkungen berücksichtigen.

12. Resilienz aufbauen: Fähigkeiten entwickeln, um mit Unsicherheiten, Risiken und Veränderungen flexibel umzugehen.

Die Gestaltungskompetenzen von De Haan und die zwölf Kernkompetenzen des RSP-Modells unterstützen die Schüler*innen nicht nur dabei, nachhaltige Lösungen zu entwickeln, sondern befähigen sie auch, aktiv zur Erreichung der SDGs beizutragen. Durch systemisches Denken, Partizipation und Verantwortung wird der Weg zu einer nachhaltigeren Gesellschaft geebnet. Während die Gestaltungskompetenzen von De Haan handlungsorientiert entwickelt wurden, so sind die zwölf Kernkompetenzen des RSP-Modell eher als lebenslange Lern- und Entwicklungsfähigkeiten definiert und betonen mehr die Persönlichkeitsentwicklung (Vare et al., 2018). Beide Modelle sind komplementär und zielen darauf ab, Menschen zu befähigen, in einer nachhaltigen Weise zu handeln, jedoch mit unterschiedlichen Schwerpunkten in ihrer Ausrichtung.

Autoren sind sich einig, dass BNE neben der Kompetenzorientierung Inhalte und Struktur benötigt. Inhaltlich gestaltet sich BNE recht einfach, wenn man sich an den Bedürfnissen und Aktivitäten der Menschen orientiert (Holden et al., 2014; Künzli David & Bertschy, 2013). Wichtige Ansätze sind der Bedürfnisfeldansatz (Mogalle & Minsch, 1998) und der Aktivitätsfeldansatz (Klann & Nitsch, 1999). Gesellschaftliche Handlungen bieten dem Bedürfnisfeldansatz Orientierung. Dieser basiert auf drei Kernelementen: Als erstes Element nennt er die „Fokussierung auf ein Bedürfnisfeld“. Dieses besteht aus einer grundlegenden Handlung eines Menschen, beispielsweise Ernährung, Kleidung oder Wohnen und bezieht sich auf eine der drei Nachhaltigkeitsdimensionen. Als zweites Element wird die „Fokussierung auf spezifische Handlungsfelder“ genannt. *„Ein Handlungsfeld wird dann in Anlehnung an ein Bedürfnisfeld verstanden als ein System von Handlungen und durch die Handlungen reproduzierten Strukturen im gesellschaftlichen Kontext, das eine bestimmte Schlüsselherausforderung für eine Nachhaltige Entwicklung in einem Bedürfnisfeld [umfasst]“* (Mogalle & Minsch, 1998, S.12). Die Partizipation einer Gesellschaft hat hier eine tragende Rolle (Mogalle & Minsch, 1998). Als zentraler Bestandteil der BNE-Ansätze ist die Partizipation der Lernenden. Sie sollen nicht nur Wissen erwerben, sondern aktiv an der Gestaltung ihrer Umwelt und Gesellschaft teilhaben (Lysgaard & Simovska, 2016). Partizipation wird als

Schlüssel für das Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung angesehen, da sie den Lernenden eine aktive Rolle in Entscheidungsprozessen zuweist und somit die Entwicklung von Verantwortung und kritischem Denken fördert.

Als drittes Element wird die „*ganzheitliche Betrachtung*“ genannt, um „*die Gesamtentwicklungen darzustellen und die Visionen, Strategien und Instrumente für ein spezifisches Handlungsfeld auf ihren Beitrag zu einem Gesamtoptimum zu prüfen*“ (Mogalle & Minsch, 1998) S. 13). Der Aktivitätsfeldansatz bezieht sich auf die alltäglichen Aktivitäten einer Gesellschaft. Klann and Nitsch (1999) teilen ihn in acht Felder ein: „Bauen und Wohnen, Mobilität, Ernährung und Landwirtschaft, Information und Kommunikation, Freizeit und Tourismus, Textilien und Bekleidung, Gesundheit, sonstige gesellschaftliche Aktivitäten“ (S. 14). Hierauf wird bei der Auswahl der inhaltlichen Themen des entwickelten Programms Bezug genommen. Aus Verhaltensstudien ist bekannt, dass einer Handlungsänderung eine Einstellungsänderung vorausgehen muss, um neues Wissen in eine neue oder veränderte Handlung zu überführen (Ajzen, 1991; Flanders et al., 1975; Kaiser et al., 2013 und weitere). Aus diesem Grund beschäftigt sich das folgende Kapitel mit Einstellungen gegenüber der Umwelt und Nachhaltigkeit.

2.4 Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellung

Das Wissen über ein bestimmtes Objekt reicht oft nicht aus, um eine Verhaltensänderung herbeizuführen. Aus diesem Grund sind Einstellungen für die Gestaltung des persönlichen Verhaltens äußerst wichtig. Eine Einstellung ist die positive oder negative Bewertung eines Objekts, einer Person, einer Gruppe, eines Themas oder eines Konzepts. Einstellungen "stellen zusammenfassende Bewertungen von Zielobjekten dar und es wird oft angenommen, dass sie sich aus bestimmten Überzeugungen, Emotionen und früheren Verhaltensweisen ableiten, die mit diesen Objekten verbunden sind" (American Psychological Association, 2022, eigene Übersetzung). Sie können daher als einer der unverzichtbaren Pfeiler der Brücke betrachtet werden, die vom Wissen zum Verhalten führt (Kaiser et al., 2013; Roczen et al., 2014).

Nach bekannten Verhaltensmodellen haben Einstellungen einen indirekten Einfluss auf das Verhalten (Stevenson et al., 2018; Fietkau & Kessel, 1981; Matthies, 2005). Das Integrative Einflusschema umweltgerechten Alltagshandelns von Matthies (2005) zielt darauf ab, einen Rahmen für umweltbewusstes Verhalten zu schaffen (siehe Abb. 6).

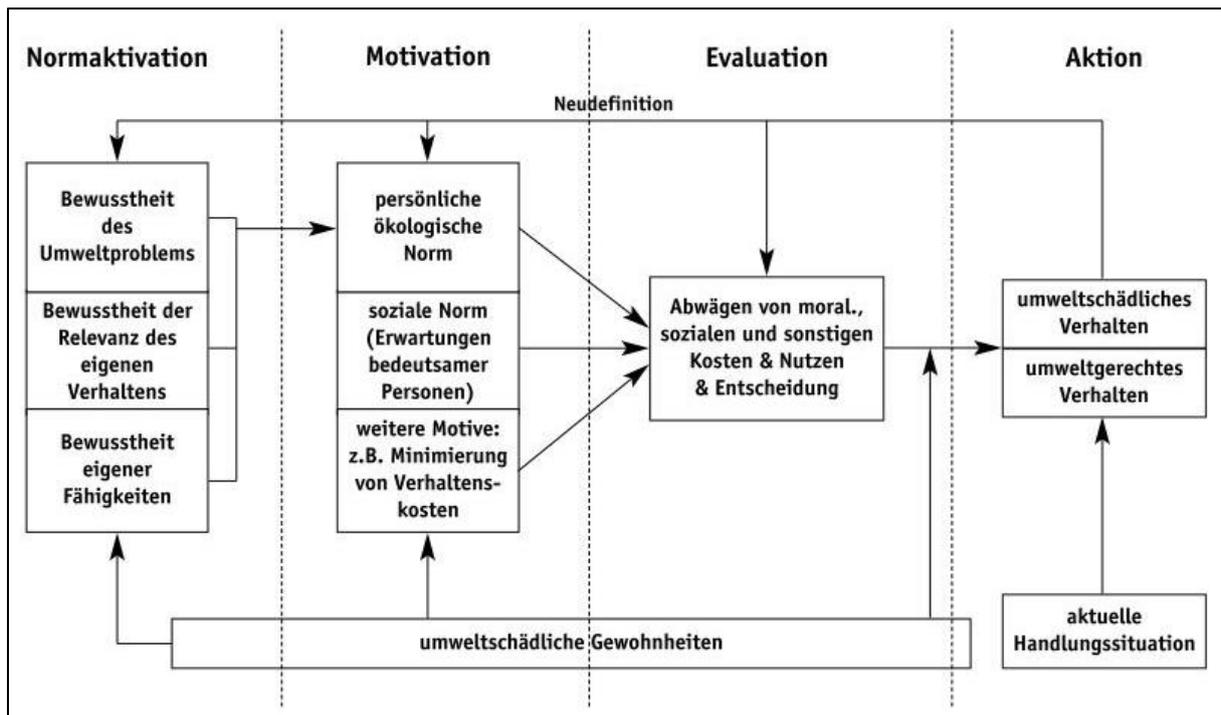


Abbildung 4 Integratives Einflussschema umweltgerechten Alltagshandelns nach Matthies (2005)

Dieses Modell wurde anhand von bestehenden Verhaltensmodellen, wie dem Normaktivationsmodell von Schwartz (1977), der Theorie des geplanten Verhaltens (Ajzen, 1991) sowie der Theorie des überlegten Alltagshandelns (Flanders et al., 1975), und Erkenntnissen aus der praktischen Interventionsforschung entwickelt. Das Integrative Einflussschema umweltgerechten Alltagshandelns basiert auf der Annahme, dass der Entscheidung für umweltfreundliches Handeln immer eine Abwägung der moralischen, sozialen und sonstigen Kosten vorausgeht. Studien zeigen, dass Schüler*innen normorientiert handeln können (Killen et al., 2013; Hidding et al., 2017). Die Aktivierung von Normen kann demnach ein wichtiger Prozess zur Veränderung des Umweltverhaltens sein (Schwartz, 1977; Matthies, 2005). Die Bewertungsphase wird wiederum von der Motivation (persönliche ökologische Norm, normative soziale Norm und andere Motive) und der Normaktivierung (Problembewusstsein, das Bewusstsein für die eigenen Fähigkeiten und das Bewusstheit der Relevanz des eigenen Verhaltens) beeinflusst (Matthies, 2005). Nach diesem Modell haben umweltschädliche Gewohnheiten einen konstanten Einfluss.

Umwelteinstellungen lassen sich nach Schick (2001) in Funktionen und Strukturen unterteilen. Funktional führt die Umwelteinrichtung dazu, dass eine verantwortungsvolle Handlung der Umwelt gegenüber geplant wird (Schick, 2001). Strukturell können Umwelteinrichtungen in affektive, kognitive und konative Dimensionen unterteilt werden (Kuckartz, 1998; Schick, 2001). Auch aus der Sicht von weiteren Wissenschaftlern, die sich mit Umwelteinrichtungen auseinandersetzen, sollten Umwelteinrichtungen als zweidimensionales Konstrukt betrachtet und erhoben werden (Bogner & Wiseman, 2006; Milfont & Duckitt, 2004). Die Dimensionen

Umweltschutz-Präferenz (PRE), die Tendenz einer Person die Umwelt zu schützen, und Umweltausnutzungs-Präferenz (UTL), die Tendenz einer Person die Umwelt zu nutzen, schließen sich nicht gegenseitig aus. Sie können in derselben Person vorhanden sein. Beispielsweise möchte eine Person die Umwelt schützen, akzeptiert gleichzeitig jedoch die Ausbeutung der Umwelt, da sie überzeugt davon ist, dass innovative Technologien die Ausbeutung der Umwelt ausgleichen können.

Neben der Umwelteinstellung, welche sich im Modell in Abbildung 6 wiederfindet, sollte es zusätzlich um die Betrachtung von Nachhaltigkeitseinstellungen gehen, um das neuartige und weitumfassendere Konstrukt zu erforschen. Während einer umfassenden Literaturrecherche zu Nachhaltigkeitsverhalten und Nachhaltigkeits-einstellungen, stellte sich jedoch heraus, dass die Studien- und Modelllage sehr rar ist. So konnte ein einzelnes Modell herausgefiltert werden, welches auf wissenschaftlichen Erkenntnissen basiert (siehe Abb. 7). Dieses Modell stellt das Konstrukt der Nachhaltigkeitskompetenz dar und beinhaltet „die Trilogie der kognitiven, affektiv-motivationalen und verhaltensbezogenen Aspekte“ (Waltner et al., 2019). Gleichzeitig ist es ein sehr offen gestaltetes Modell, was den Forderungen der Nachhaltigkeit gerecht wird, um jeden Kontext, den die Nachhaltigkeit bietet, abdecken zu können (Waltner et al., 2019).

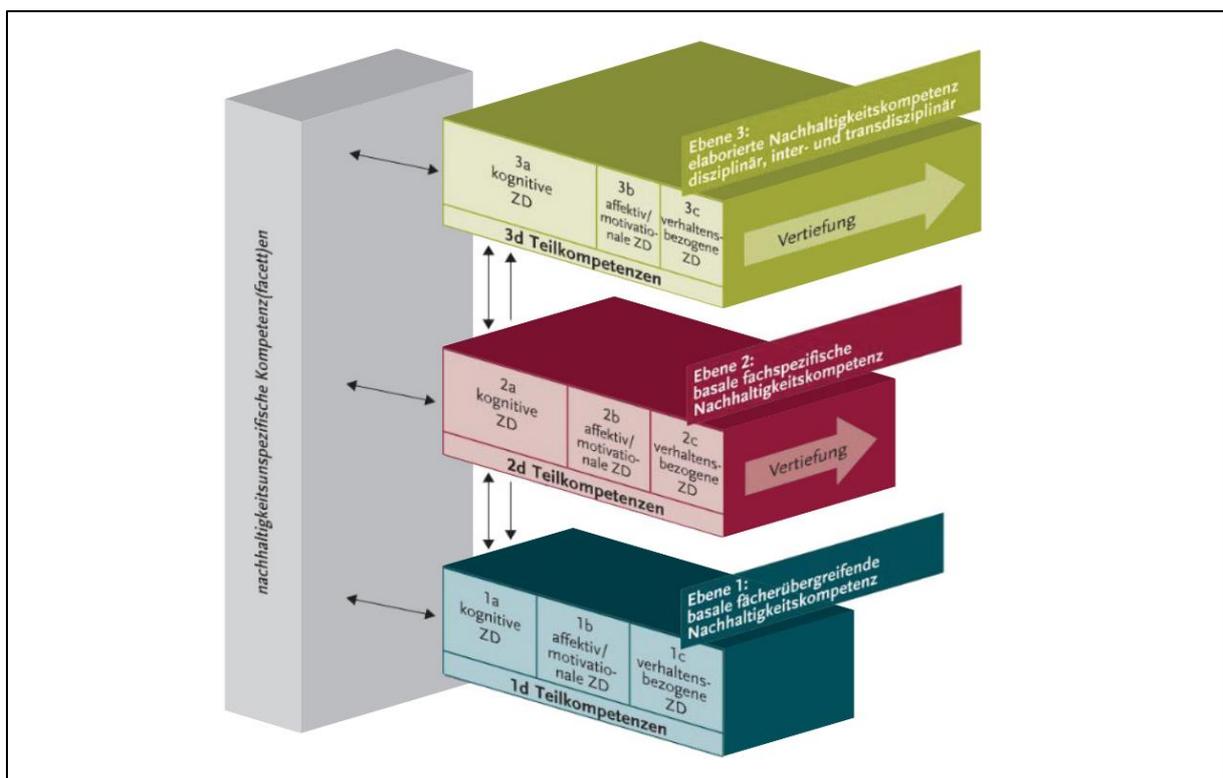


Abbildung 5 Rahmenmodell für die Strukturierung der relevanten Nachhaltigkeitskompetenzen nach Waltner (2020)

Das Modell umfasst drei Ebenen, wobei in jeder Ebene jeweils kognitive, affektiv-motivationale und verhaltensbezogene Aspekte berücksichtigt werden. Die untere Ebene (blau) stellt die

erste Kategorie der Nachhaltigkeitskompetenz, also eine fächerübergreifende Basiskompetenz, dar. Einer der kognitiven Aspekte wäre beispielsweise das Wissen um die SDGs (Waltner et al., 2019). Ebene zwei (rot) ist eine basale fachspezifische Nachhaltigkeitskompetenz, welche beispielsweise das Verständnis von Zusammenhängen zwischen nachhaltiger Entwicklung und gesellschaftlicher Ereignisse oder politischen Systemen darstellt. Diese zwei Kompetenzebenen sollten nach den Autor*innen in der Schule erreicht werden (Waltner et al., 2019). Die dritte Ebene (grün) stellt tiefgehende Kompetenzen der Nachhaltigkeit dar. Hier geht es beispielsweise um das Wissen von Theorien, Methoden oder Modellen und weitergehendes wissenschaftliches Wissen zu Nachhaltigkeit. Diese Kompetenzen sollen dann nach Waltner et al. (2019) im höheren Bildungsweg, wie Universität oder Hochschule, vertieft werden. Zu der Trilogie der Kompetenzen wurden noch Teilkompetenzen hinzugefügt. Diese beinhalten beispielsweise *Systemdenken* oder *Entscheidungen kritisch reflektieren können* (Waltner et al., 2019). Links im grauen Kasten (Abb. 7) werden die nachhaltigkeitsunspezifischen Kompetenzen in das Modell einbezogen. Das sind allgemeine Kompetenzen, die ein Mensch zum Lernen braucht. Sie haben teilweise Bezug zu Themen der Nachhaltigkeit, können aber auch ganz allgemein sein. Darunter fallen beispielsweise logisches Denken, Selbstregulierung oder auch Kompetenzen auf soziale Interaktionen bezogen, wie *Perspektivwechsel* oder *faire Argumentationen führen* (Waltner et al., 2019). Diese sind in der Wissenschaft weitgehend erforscht und es existieren Erhebungsinstrumente, um diese Merkmale zu erfassen. Wichtig zu erwähnen ist jedoch, dass diese Kompetenzen einen Einfluss auf die Nachhaltigkeitskompetenz haben (Waltner et al., 2019).

Die affektiv-motivationalen Aspekte haben für den weiteren Verlauf der Arbeit besonderen Wert. So konnte mit Blick auf diese Aspekte ein Modell gefunden werden, in dem Nachhaltigkeitseinstellungen eine Rolle spielen. Denn die affektiv-motivationalen Aspekte werden definiert als „alle affekt-, bedürfnis- und motivationsbezogenen Kompetenzmerkmale. Dazu gehören u.a. Werte (wie die persönliche Akzeptanz des intergenerationalen Gerechtigkeitsgedankens oder des persönlich favorisierten Lebensstils), Verantwortungszuschreibungen oder Einstellungen (z.B. in Fragen des Konsums oder der Mobilität) [...]“ (Waltner et al., 2019, eigene Übersetzung). Die affektiv-motivationalen Aspekte sollten von Ebene eins bis drei zunehmend bewusster wahrgenommen werden (Waltner et al., 2019).

Gesamtgesellschaftlich betrachtet fordert die Agenda 21 eine Veränderung der Einstellung Nachhaltiger Entwicklung gegenüber (Vereinte Nationen, 1992). Auch aus wissenschaftlicher Sicht gibt es gesellschaftliche Defizite in der Einstellung und dem Verhalten der Umwelt und nachhaltiger Entwicklung gegenüber (siehe hierzu beispielsweise (Baierl et al., 2022; Bogner

et al., 2015; Directorate-General for Communication, 2021; Grund & Brock, 2018; Liefländer & Bogner, 2014; Olsson et al., 2016; Waltner et al., 2019)). Und obwohl, derzeit besonders die Schüler*innen eine Transformation fordern, stellen sich wissenschaftlich Defizite in den Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellungen von Schüler*innen dar. Diese Defizite werden nachfolgend kurz hinsichtlich Geschlecht, Alter, Schultyp, sozioökonomischem Status und Naturerfahrungen zusammengefasst. Weitere Einblicke sind im Ergebnisteil in Artikel 2 zu finden.

Betrachten wir zunächst Umwelteinstellungen von Schüler*innen, so zeigen sich keine oder kaum geschlechtsspezifische Unterschiede in der wissenschaftlichen Literatur (Baierl et al., 2022; Bogner et al., 2015; Liefländer & Bogner, 2014). Liefländer and Bogner (2014) konnten zeigen, dass jüngere Kinder (9-11 Jahre) eine positivere Einstellung der Umwelt gegenüber haben, als ältere Kinder (11-13 Jahre). Diese Hypothese konnten auch weitere Studien bestätigen (Chawla, 2020; Krettenauer, 2017; McMillan et al., 1997). In einer amerikanischen Studie wiesen Personen mit einem höheren Bildungsweg höhere Werte bei der Umwelteinstellung auf (McMillan et al., 1997). Es wurde keine Studie gefunden, die sich mit dem direkten Zusammenhang des sozioökonomischen Status und der Umwelteinstellung befasst. Positive Naturerfahrungen, besonders in der Kindheit und Jugend, wirken sich positiv auf die Umwelteinstellungen von Menschen aus (Bögeholz, 1999; Chawla, 2020; Lude, 2001; Richardson et al., 2020). Die höchste Naturverbundenheit zeigt sich im Alter zwischen sieben und zwölf Jahren, während sie im Teenageralter am geringsten ist (Chawla, 2020).

Zu den affektiv-motivationalen Überzeugungen der Nachhaltigkeit gegenüber gibt es kaum wissenschaftliche Studien (Cebrián et al., 2019). Betrachtet man die geschlechtsspezifischen Unterschiede, so zeigt sich, dass Mädchen häufig höhere Werte aufweisen als Jungen (Olsson & Gericke, 2017; Olsson et al., 2016; Waltner et al., 2019). Waltner et al. (2019) zeigen ebenfalls, dass sich die Werte mit zunehmendem Alter verschlechtern. Es konnten keine Studien gefunden werden, die sich auf affektiv-motivationalen Überzeugungen der Nachhaltigkeit gegenüber im Zusammenhang zur Schulform, dem sozioökonomischen Status und Naturerfahrungen konzentriert.

Nachhaltige Entwicklung, BNE und somit auch die Einstellungen von Schüler*innen der Umwelt und Nachhaltigkeit gegenüber erlangen aus wissenschaftlicher und praktischer Sicht einen immer größeren Stellenwert. Um ein Verständnis dafür aufzubringen, wie Sportunterricht und BNE verbunden werden können, wird der Sportunterricht im folgenden Kapitel aus pädagogischer und didaktischer Sicht betrachtet. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass sich aus den Vorüberlegungen zu BNE und Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellungen, die Zielgruppe von Schüler*innen der 6. und 7. Klassen von Realschulen und Gymnasien in

Bayern herausgestellt hat. Da so in einem Alter (11-14 Jahre) interveniert werden kann, welches tendenziell geringere Werte in den Einstellungen aufweisen.

3 Schulsport

Zu Beginn dieses Kapitels wird versucht, die Begriffe Schulsport, Sportunterricht und „Bewegung, Spiel und Sport“ voneinander abzugrenzen, da sie häufig synonym verwendet werden, jedoch jeder dieser Begriffe eine eigene Bedeutung und angemessene Verwendung hat. Wird von Schulsport gesprochen, so ist die Förderung und Motivation von Schulkindern zum lebenslangen Sporttreiben gemeint (Wanka, 2005). Es handelt sich um das Ziel der lebenslangen Erhaltung von körperlicher und geistiger Gesundheit durch Sporttreiben. Bei Schulsport handelt es sich jedoch auch um schulische Veranstaltungen, wie „Bundesjugendspiele“ oder „Schule trainiert für Olympia“ (Wanka, 2005). Als ein großer Teil des Schulsports wird der Sportunterricht betrachtet (Wanka, 2005). Im Sportunterricht sollen Umfang, Inhalte und Methoden so gewählt werden, dass alle Schüler*innen, motivierte und weniger motivierte, ebenso talentierte und weniger talentierte, erreicht und gefördert werden (Bräutigam, 2006; Wanka, 2005). Ebenso hat der Sportunterricht aus Sicht des Kultusministeriums und des Deutschen Sportbundes die Möglichkeit, einen Beitrag zu den überfachlichen Bildungs- und Erziehungszielen zu leisten (Wanka, 2005). Auf diese wird im Folgenden noch genauer eingegangen. Der Begriff „Bewegung, Spiel und Sport“ stellt die Bewegungsförderung von Menschen dar. Er wird hauptsächlich in der Sportpädagogik verwendet und zielt auf Erziehung im Sport ab (Brandl-Bredenbeck, 2008).

3.1 Pädagogik und Didaktik des Sportunterrichts

Die Sportpädagogik und Sportdidaktik zählen als wichtige Bestandteile der Sportwissenschaft. In diesem Kapitel wird versucht, beide Bereiche in ihrem Kern darzustellen und den aktuellen Stand der Wissenschaft beider Teilwissenschaften zusammenzufassen.

Die Pädagogik als wissenschaftliche Teildisziplin beschäftigt sich mit der Bildung und Erziehung des Menschen, häufig mit dem Fokus auf Kinder und Jugendliche. Die Sportpädagogik mit ihrem „humanen Interesse“ (Balz, 2012) befasst sich mit dem Sinn des Sports, sodass der Sport den Menschen zu Gute kommt. Meist geht es in der Sportpädagogik um eine Sinnsuche, die jede*r für sich selbst beantworten kann und sollte (subjektiver Sinn) (Balz, 2012). Einige Personen finden den Sinn in ihrer Leistungssteigerung, andere begeistert der Sport vor allem durch das Miteinander und wieder andere suchen im Sport Risiko und Abenteuer (Balz, 2012). Die Sportpädagogik in der Wissenschaft betrachtet nicht nur den Ist-Zustand des Sportunterrichts, sondern sie befasst sich auch mit dem Soll-Zustand von Schulsport und Sportunterricht. Jedoch warnen die Autoren davor, von dem Ist-Zustand auf den Soll-Zustand zu schließen ohne weitere Untersuchungen anzustellen (Balz, 2012). Von besonderer Bedeutung in der Sportpädagogik ist eine ganzheitliche Betrachtung des Menschen. Normative Aussagen können unter Betrachtung vier zentraler Entscheidungsgrundlagen getroffen werden (Balz, 2012):

1. Leitidee / Erziehungsziele
2. Individuum / individuelle Entwicklung
3. Sache / Sport im weiteren Sinne
4. Kontext / Rahmenbedingungen

Wenn man in der Sportpädagogik die Erziehungsziele als Leitidee betrachtet, stellt sich die Frage, welche diese sein können. Nach Balz (2012) können diese Erziehungsziele sehr unterschiedlich sein. So können es beispielsweise Verantwortungsbewusstsein oder Selbstbestimmung sein (siehe auch ((ISB), 2023)). Aus ihrer Sicht sind jedoch drei Aspekte von großer Bedeutung. Das ist zum einen die Kompetenz, Sport treiben zu können und zweitens, dies so zu tun, dass es die eigenen Bedürfnisse erfüllt und drittens geht es ihnen um die Handlungsfähigkeit, welche Menschen durch Sport erlangen können (Balz, 2012).

Die Lebenswelt Schule stellt für die Sportpädagogik eine besondere Situation dar, denn Sportunterricht ist, wie andere Schulfächer auch, ein Pflichtfach. Es gibt kaum andere Situationen, in denen Sport als Verpflichtung gesehen wird. Auch wenn diese Situationen dem formellen Sport zugeordnet werden (z.B. Vereinssport), so besteht die Grundlage aus Freiwilligkeit. Ebenso stellen der Bildungs- und Erziehungsauftrag, geregelt vom Schulcurriculum, und gleichzeitig eine Leistungsbeurteilung einer leistungsheterogenen Gruppe, den Sportunterricht vor eine Herausforderung (Balz, 2012).

Die Didaktik ist die Lehre vom Lehren und Lernen und stellt auch in der Fachdidaktik Sport genau diese dar. Sie befasst sich mit den Kompetenzen von Lehrkräften und versucht Ziele, Inhalte und Methoden für den Sportunterricht genauer zu definieren und herauszustellen (Bräutigam, 2006).

Fachdidaktische Konzepte sind „Entwürfe einer pädagogischen Gestaltung des Schulsports [...] sie antworten auf Fragen nach dem Auftrag des Schulsports, nach seinen leitenden Zielen, Inhalten und Methoden“ (Neumann & Balz, 2013) S.34. Hier unterscheiden sich Konzepte mit großer Reichweite und Konzepte mit mittlerer Reichweite. Die Konzepte mit großer Reichweite markieren unterscheidbare Positionen und beziehen sich auf Sportunterricht von der 1.-13. Klasse (Neumann & Balz, 2013). Dazu gehören beispielsweise das Sportartenkonzept, Handlungsfähigkeit, Körpererfahrungskonzept, sozial-ökologischer Ansatz und einige weitere. Konzepte mit mittlerer Reichweite zeichnen sich durch ein Fokussieren auf kleinere Teilbereiche des didaktischen Handelns im Sport aus. Dazu gehört beispielsweise die Arbeit mit spezifischen Zielgruppen (z.B. Kindern) oder die Förderung bestimmter pädagogischer Perspektiven (z.B. Kooperation oder Gestaltung) (Neumann & Balz, 2013). Die Konzepte der Erziehung zum Sport sind mit einer objektbezogenen Orientierung ausgezeichnet, während die Erziehung durch Sport sich am Subjekt orientiert (Neumann & Balz, 2013). Prohl hat eine ähnliche Einteilung, er nennt sie jedoch pragmatisch-

qualifikatorische Strömung und kritisch-emanzipatorische Strömungen (Scheid & Prohl, 2017). Alle diese Konzepte gehen von einem weiten Sportverständnis aus, sodass an dieser Stelle häufig von „Bewegung, Spiel und Sport“ gesprochen wird (Neumann & Balz, 2013; Scheid & Prohl, 2017). Ein wichtiges Schlagwort ist der „Doppelauftrag“, welcher Entwicklungsförderung und Sacherschließung vereinen soll und übersetzt werden kann als „Erziehung zum und durch Sport“ (Balz, 2012). Die Erziehung zum Sport, anders als z.B. das Sportartenprogramm, sieht lediglich Handlungsfelder vor, in denen die Schüler*innen Kompetenzen erwerben sollen. Aus „Leichtathletik“ wird beispielsweise „Laufen, Springen, Werfen“ (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020). In der Erziehung durch Sport hingegen geht es um die Erreichung überfachlicher Ziele, wie z.B. Demokratieerziehung oder interkulturelles Lernen (Neumann & Balz, 2013; Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020). Neben diversen Positionen zu einem zeitgemäßen Schulsport, wie beispielsweise das Sportartenprogramm, die Bewegungserziehung oder die Spaßorientierung, setzt sich derzeit die Handlungsfähigkeit im erziehenden Sportunterricht als Konzept durch (Balz, 2012).

Grundlegend braucht eine Lehrkraft nach Baumert (2006) professionelle Handlungskompetenzen in vier Bereichen: Professionswissen, welches die Kompetenzbereiche „Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisches Wissen, Organisations-/ Interaktionswissen und Beratungswissen“ beinhaltet, Überzeugungen und Werthaltungen, motivationale Orientierung und selbstregulative Fähigkeiten (Balz & Krieger, 2020, S. 223, Miethling and Gieß-Stüber (2007)) beschreiben in ihrem Modell „Sach-, Sozial-, Methoden-, Selbst- und Schulentwicklungscompetenz“, von denen die ersten drei in das Professionswissen und die Selbstkompetenz in die motivationale Orientierung und selbstregulativen Fähigkeiten eingeordnet werden können (Balz & Krieger, 2020, S. 225). Besonders die Sach- bzw. Fachkompetenz und Sozialkompetenz werden bei Befragungen von Schüler*innen immer wieder hervorgehoben (Becker, 2006; Senn et al., 2017). Auch die Persönlichkeit einer Sportlehrkraft stellt einen wichtigen Aspekt dar (Roth, 2011; Schnitzius et al., 2019; Senn et al., 2017). Demnach stehen Persönlichkeitsmerkmale, wie Empathie, Fairness und Verständnis für Schüler*innen im Fokus (Senn et al., 2017).

Die Ziele und Inhalte sind durch das in der Schule vorherrschende Curriculum meist schon vorstrukturiert (Bräutigam, 2006; Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020), was jedoch nicht bedeutet, dass sich die Lehrkraft keine eigenen Pläne machen sollte, um sich an die Zielgruppe anzupassen. Ziele, Inhalte und Methoden bedürfen einer angemessenen Planungszeit. So müssen Ziele und Inhalte beispielsweise jeweils für ein ganzes Schul-(halb-)jahr geplant werden und ebenso für jede einzelne Unterrichtsstunde (Bräutigam, 2006). Die Ziele beantworten die Frage nach dem „Wozu“, während die Inhalte das „Was“ beantworten sollen (Bräutigam, 2006). Beide sind sehr eng miteinander verknüpft

und sollen sich gegenseitig ergänzen. Betrachten wir die Aufgaben von Methoden, so versuchen diese das „Wie“ zu beantworten. Die Wahl der richtigen Unterrichtsmethode ist von besonderer Bedeutung und bedarf eines umfangreichen Wissens von Vermittlungskonzepten im Sportunterricht (Bräutigam, 2006). Die einzelnen Methoden an dieser Stelle aufzuführen würde den Rahmen der Dissertation übersteigen.

In den folgenden Abschnitten wird über den LehrplanPLUS (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020) und weitere Recherchen zur Umsetzung von BNE versucht, die Fragen der Pädagogik und Didaktik für den Sportunterricht der 6. und 7. Klassen an Realschulen und Gymnasien in Bayern zu beantworten. Teilweise werden die Aspekte in der Diskussion aufgegriffen.

3.2 Der bayerische LehrplanPLUS

Der Lehrplan sieht in Deutschland vor, dass es zwei bis drei reguläre Sportstunden pro Woche gibt (Landesstelle für den Schulsport NRW, 2020; Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020). Die dritte Stunde (laut ISB: Differenzierter Sportunterricht) kann je nach Schule durchgeführt oder nicht durchgeführt werden. In Bayern findet der Sportunterricht in den 6. und 7. Klassen nicht koedukativ statt (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020). Generell gilt für alle Schulen in Deutschland, dass Bildungs- und Erziehungsziele verfolgt werden sollen, welche sich rechtlich und inhaltlich je nach Schulform und Bundesland leicht unterscheiden. Allgemeingültig ist jedoch, dass die Schulen die Kompetenzen von jungen Menschen zur Persönlichkeitsentfaltung fördern sollen. Das heißt, Interessen und Begabungen sollen im Laufe der Schulzeit entdeckt und gefördert werden ((ISB), 2023). Im Folgenden wird auf die Ziele und Kompetenzen eingegangen, welche sich bezogen auf Sportunterricht, Umwelt oder BNE im bayerischen Lehrplan wiederfinden.

Der LehrplanPlus ist der erste digitale Lehrplan in Bayern. Er wird mit aktuellen Bildungsstandards seit dem Jahr 2013 stetig weiterentwickelt und aktualisiert. Der LehrplanPlus ist ein Kompetenzorientierter Lehrplan, der sich in folgende Abschnitte gliedert:

- Schular- und fächerübergreifende Bildungs- und Erziehungsziele
- Bayerische Leitlinien für die Bildung und Erziehung von Kindern (nur Grundschule)
- Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schular-
- Fachprofile
- Kompetenzprofil der Jahrgangsstufen ("Grundlegende Kompetenzen")
- Fachlehrpläne der Jahrgangsstufen mit Kompetenzerwartungen und Inhalten (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020)

Da sich diese Arbeit auf die Zielgruppe der Sechst- und Siebtklässler*innen von bayerischen Realschulen und Gymnasien konzentriert, wird im Folgenden auf die Lehrpläne dieser

Zielgruppen eingegangen. Der Kompetenzbegriff taucht im Schulkontext und in Bezug auf den Lehrplan immer wieder auf. Kompetenz setzt sich im Sinne des (damaligen) OECD-Bildungsministers aus Wissen, Fähigkeiten, Einstellungen und Werten zusammen (OECD, 2005).

3.2.1. Übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele

Die fünfzehn übergreifenden Bildungs- und Erziehungsziele sind für alle Schularten und Fächer einheitlich. Sie stellen Themenbereiche dar, mit denen die Schüler*innen im Fachunterricht, aber auch in der Schule außerhalb des Unterrichts konfrontiert werden sollen, um eine ganzheitliche Bildung zu erreichen. In dieser Arbeit werden folgend die „Alltagskompetenz und Lebensökonomie“ als eine Kategorie der Bildungs- und Erziehungsziele betrachtet. Diese unterteilen sich in sechs grundlegende Kompetenzen (Gesundheit, Ernährung, Haushaltsführung, selbstbestimmtes Verbraucherverhalten, Umweltverhalten und Digital handeln). Auf das Handlungsfeld „Umweltverhalten“ wird folgend genauer eingegangen. Ebenso wird das übergreifende Bildungsziel BNE vorgestellt.

Grundsätzlich sollen die genannten Kompetenzen durch einen fächerübergreifenden Ansatz eine Orientierung bieten, sodass die Schüler*innen im Bereich der Alltagskompetenz und Lebensökonomie ihre Einstellungen überdenken und ihr Handeln optimieren. Die grundlegenden Kompetenzen im Handlungsfeld „Umweltverhalten“ sehen wie folgt aus:

„Die Schülerinnen und Schüler...

...entwickeln Verantwortungsbewusstsein für Natur und Umwelt und erweitern ihre Kenntnisse über die komplexe und wechselseitige Abhängigkeit zwischen Mensch, Gesundheit und Umwelt,

...sind in der Lage, sich durch Informationsbeschaffung und -verarbeitung Themen der Umweltbildung zu erschließen und im altersgerechten Rahmen ihre Handlungsmöglichkeit zur aktiven gesellschaftlichen Mitgestaltung zu nutzen,

...überdenken ihr eigenes Handeln vor dem Hintergrund globaler Herausforderungen (z. B. Klimawandel, Auswirkung der Globalisierung),

...zeigen ein Bewusstsein für einen verantwortlichen und nachhaltigen Umgang mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Ressourcen und handeln altersgemäß im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung.“ (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020)

Das übergreifende Bildungsziel BNE möchte Schüler*innen befähigen, nachhaltige Entwicklung zu erkennen und aktiv mitzugestalten.

„Sie entwickeln Verantwortungsbewusstsein für Natur und Umwelt und erweitern ihre Kenntnisse über die komplexe und wechselseitige Abhängigkeit zwischen Mensch und Umwelt. Sie gehen sorgsam mit den ökologischen, ökonomischen und sozialen Ressourcen um, damit Lebensgrundlage und

Gestaltungsmöglichkeiten der jetzigen und der zukünftigen Generationen in allen Regionen der Welt gesichert werden.

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich Wissen über Umwelt- und Entwicklungsprobleme, deren komplexe Ursachen sowie Auswirkungen an und setzen sich mit Normen und Werten auseinander, um ihre Umwelt wie auch die vernetzte Welt im Sinne des Globalen Lernens kreativ mitgestalten zu können.“ (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020)

Diese Kompetenzen decken sich teilweise mit den Gestaltungskompetenzen von De Haan (2008), woran zu erkennen ist, dass De Haan eine Basis für den deutschen Aktionsplan BNE (Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2017) darstellt, dieser wiederum stellt die Basis für die inhaltliche Gestaltung der Lehrpläne im Bereich BNE.

3.3 Fachprofil Sportunterricht

Neben den übergreifenden Bildungs- und Erziehungszielen stellt der LehrplanPlus Fachprofile für jedes Schulfach bereit. An diesem sollen sich Lehrkräfte für ihren Fachunterricht orientieren. Zusätzlich bekommen sie beispielhafte Materialien als Links zur Verfügung gestellt. Der bayerische LehrplanPlus für den Sportunterricht zeigt fünf Kapitel auf, die Lehrkräfte als Orientierung für sich nutzen können (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020):

1. Selbstverständnis des Faches Sport und sein Beitrag zur Bildung
2. Kompetenzorientierung im Fach Sport
3. Aufbau des Fachlehrplans im Fach Sport
4. Zusammenarbeit mit anderen Fächern
5. Beitrag des Faches Sport zu den übergreifenden Bildungs- und Erziehungszielen

Der Sportlehrplan ist kompetenzorientiert aufgebaut (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020). Das Kompetenzstrukturmodell stellt die Gliederung des Sportunterrichts zusammenfassend dar (siehe Abb.8). Die ausgewählte Darstellung ist ein Auszug aus dem Fachprofil Sport für das Gymnasium, unterscheidet sich jedoch nicht zu der Darstellung für die Realschule.

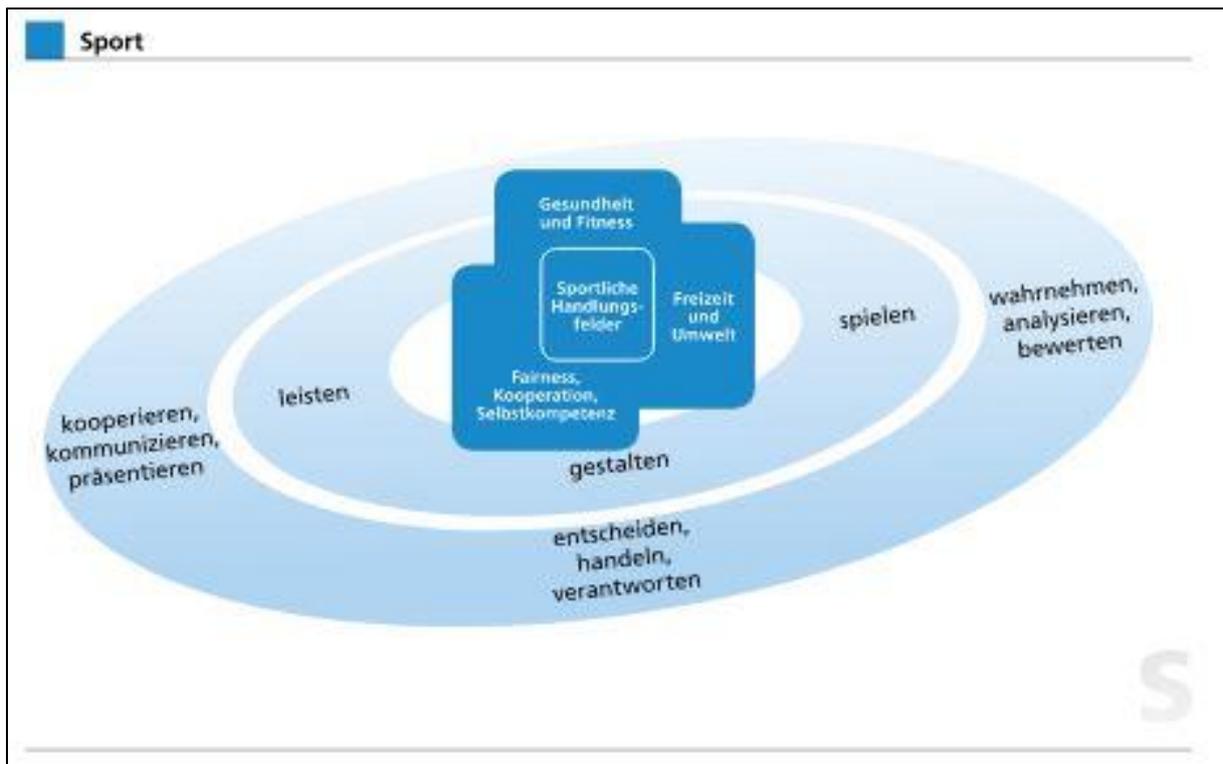


Abbildung 6 Kompetenzstrukturmodell für das Fach Sport des bayerischen LehrplanPlus (Gymnasium) (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020)

Der Kompetenzorientierte Sportunterricht zeichnet sich dadurch aus, dass es prozessbezogene Kompetenzen (Ringe) und inhaltsbezogene Kompetenzen (Quadrate) gibt. Zu den prozessbezogenen Kompetenzen zählen beispielsweise „leisten“ und „entscheiden, handeln, verantworten“. Die inhaltsbezogenen Kompetenzen, welche nochmal in vier Gegenstandsbereiche unterteilt sind, beinhalten beispielsweise die „Sportlichen Handlungsfelder“ („Laufen, Springen, Werfen“, „Sich im Wasser bewegen“, „Spielen und Wetteifern mit und ohne Ball“, „Sich an und mit Geräten bewegen“, „Sich körperlich ausdrücken und Bewegungen gestalten“ und „Sich auf Eis und Schnee bewegen“ (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020)) und erneut den Bereich „Freizeit und Umwelt“. In diesem Gegenstandsbereich findet sich ein Auftrag für den Sportunterricht, BNE einzubeziehen.

3.4 Herausforderungen des Sportunterrichts

Schule und auch der Sportunterricht sind nicht frei von gesellschaftlichem Wandel und politischen Strömungen (Neuber & Zierer, 2024). Globale Entwicklungen beeinflussen die Gesellschaft in Deutschland und wirken sich entsprechend auf Schule und Unterricht, und somit auch auf den Sportunterricht aus. Aktuelle Geschehnisse wie Kriege in der Ukraine und im nahen Osten führen zu Flucht aus Herkunftsländern und Zuwanderung in europäischen Ländern, wie Deutschland (statista, 2024). Schutzsuchende Kinder, ab sechs Jahren, die in Deutschland gemeldet sind, oder ihren dauerhaften Wohnsitz in Deutschland anstreben, sind

(in Bayern drei Monate nach Ankunft) schulpflichtig (Seiser, 2015). Dies führt zu erhöhten Sprachbarrieren und auch zu Herausforderungen in kulturellen Belangen, beispielsweise ist es Mädchen in Afghanistan, im Iran und teilweise in Saudi-Arabien nicht erlaubt, Sport zu treiben oder am Sportunterricht teilzunehmen (Gall & Steinmann, 2023). Zuwanderung aus verschiedenen Ländern führt zu Heterogenität in der Schülerschaft. Diese und andere globale komplexe Herausforderungen stellen auch den Sportunterricht vor vielfältige Herausforderungen, auf die es zu reagieren gilt.

Der Sportunterricht bietet bedeutende Möglichkeiten zur Förderung von körperlicher, sozialer und emotionaler Entwicklung. Im Schulkontext wird Inklusion als ein pädagogisches Konzept für den Umgang mit Heterogenität verstanden, weshalb beide Herausforderungen in einem gemeinsamen Abschnitt behandelt werden (Wittek, 2016). Besonders vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Entwicklungen, wie der zunehmenden Heterogenität der Schülerschaft und der Inklusion, kann der Sportunterricht zu einer zentralen Plattform für das Erleben von Gemeinschaft und Vielfalt werden (s. Abb. 6 Fairness, Kooperation, Selbstkompetenz). Heterogenität in Bezug auf körperliche Fähigkeiten, Migrationshintergründe und sozial-emotionale Unterschiede erfordert differenzierte Unterrichtsstrategien (Langer & Erhorn, 2023). Der Anspruch, alle Schüler*innen unabhängig von ihren Voraussetzungen einzubinden, kollidiert oft mit traditionellen Inszenierungen des Sportunterrichts, die stark auf Leistung und Wettbewerb fokussiert sind (Streese et al., 2017). Die Umsetzung inklusiver Ansätze bleibt häufig hinter den Erwartungen zurück, was unter anderem auf strukturelle Probleme, wie unzureichende Ressourcen und mangelnde Ausbildung im Bereich inklusiver Sportpädagogik, zurückzuführen ist. Dennoch gibt es erste Ansätze für die Qualifizierung angehender Sportlehrkräfte im Umgang mit Inklusion und Heterogenität (Langer & Erhorn, 2023; Tiemann, 2023). Langer und Erhorn (2023) entwickelten beispielsweise eine Lehrsequenz im Projekt „QiS“. Diese zielt auf die Förderung situationsspezifischer Fähigkeiten ab, die notwendig sind, um die vielfältigen Anforderungen eines inklusiven Unterrichts zu bewältigen. Dabei werden motorische, soziale und didaktische Prozesse im Sportunterricht fokussiert. Studien zeigen, dass Diversität in Schulklassen und die Beachtung von Vielfalt im Unterricht dazu führen, dass sich Schüler*innen sicherer und weniger einsam fühlen (Juvonen et al., 2018). Ebenso werden die Bewertungen der Lehrkraft häufiger als fair empfunden, wenn eine diverse Gruppe besteht (ebenda). Zusätzlich weisen die Schüler*innen aus diversen Gruppen mehr Offenheit gegenüber anderen Ethnien auf (ebenda). Diese Ergebnisse zeigen, dass mit heterogenen Gruppen trotzdem gut gearbeitet werden kann, wenn Konzepte und Lehrmethoden angewendet werden, die diverse Gruppen begleiten können (Pevac & Schachner, 2020). Ein Ansatz zur Stärkung einer heterogenen Gruppe sind beispielsweise Intergruppenkontakte. Intergruppenkontakte können als positive Kontakte zwischen Schüler*innen verstanden werden, beispielsweise indem gemeinsam Lösungen für (konstruierte) Probleme gefunden

werden (Pevac & Schachner, 2020). Dieser Ansatz fördert unter bestimmten Bedingungen (z.B. richtige Gruppengröße) Empathie und baut Vorurteile, diskriminierendes Verhalten und Ängste ab (ebenda). Diese Möglichkeiten für den Sportunterricht werden zusätzlich von den Vorgaben des Lehrplans, mit Kooperation, Fairness und anderen, unterstützt (s. Kap. 3.3).

Eine weitere Herausforderung für den Sportunterricht ist der Fachkräftemangel. In vielen Schulen unterrichten Lehrkräfte ohne sportwissenschaftliche Ausbildung, was die Qualität und Vielfalt der sportlichen Angebote einschränkt (Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft, 2023, Schindler & Weil, 2023). Hinzu kommt die schulpolitische Herausforderung, dass der Sportunterricht in Zeiten von Leistungsdruck und knappen Zeitressourcen häufig weniger Priorität erhält (ebenda). Dies führt zu einer Reduktion der Unterrichtsstunden und einer zunehmenden Orientierung an traditionellen Sportarten, die leicht zu organisieren sind, aber wenig Raum für kreative und inklusive Unterrichtsgestaltung lassen (ebenda). Der Beruf des Sportlehrers ist oft belastender als andere Lehrtätigkeiten, da Lärm und große Klassengrößen zusätzliche gesundheitliche Probleme mit sich bringen können. Um mehr Lehrkräfte für den Sportunterricht zu gewinnen, müssten die Arbeitsbedingungen verbessert werden. Beispielsweise müssten Arbeitszeiten und -bedingungen für Lehrkräfte gesünder und menschlicher gestaltet werden, wie eine Überprüfung und Anpassung der Arbeitsaufgaben, eine gerechtere Verteilung der Arbeitsbelastung und präventive Maßnahmen zur Gesundheitsförderung (Mußmann et al., 2020). Ebenso sollte das Fach gesellschaftlich aufgewertet werden, indem unter anderem die Bedeutung von sozialer und emotionaler Kompetenzförderung in den Fokus gerückt werden (Weichselbaumer, 2023). Vor diesen Hintergründen erfordert der Sportunterricht innovative Ansätze, die Heterogenität und Inklusion gerecht werden und gleichzeitig sportliche, soziale und gesundheitliche Ziele verfolgen. Zur Bewältigung der genannten Herausforderungen sind beispielsweise praxisorientierte Fortbildungsangebote für Lehrkräfte notwendig, die umsetzbare Konzepte und konkrete Unterrichtsvorschläge vermitteln – auch für jene, die nicht speziell in diesem Bereich ausgebildet sind. Zusätzlich braucht es ein strukturelles und politisches Engagement, um das Potenzial von Sport und Bewegung als Bildungsfeld stärker zu fördern und seine Bedeutung gesellschaftlich herauszustellen. In diesem Zusammenhang kann das Konzept der BNE wertvolle Lösungsansätze liefern. Die BNE wird als ein inklusives Konzept verstanden, da es individuell anpassbar ist und Partizipation, also Teilhabe aller Personengruppen, fördert. Wie schon in Kapitel zwei beschrieben, soll BNE möglichst einen Lebensweltbezug und diverse Zugänge herstellen, um alle Schüler*innen mit ihren unterschiedlichen Kompetenzen zu erreichen. Die BNE bietet für den Sportunterricht eine Möglichkeit, der Heterogenität zu begegnen, da sie Diversität als Chance für die Schüler*innen betrachtet (Reich, 2020) BNE zeichnet sich nicht nur durch seine integrativen, inklusiven und partizipativen Ansätze aus, was die Qualität des Unterrichts steigern kann, sondern integriert von sich aus BNE-Prinzipien

in den Unterricht. Dadurch könnte ein ganzheitlicher und zukunftsorientierter Sportunterricht entstehen, der die Herausforderungen in diesem Bereich effizient adressiert und gleichzeitig neue Perspektiven für eine nachhaltige und gerechte Bildung eröffnet.

4 BNE in der Schule

BNE ist weltweit in vielen Schulkurrikula verankert (Rieckmann, 2016; Fredriksson et al., 2020; Watson, 2015; Didham and Ofei-Manu, 2012). Auch in Deutschland haben alle Bundesländer BNE als überfachliches und/oder fachliches Ziel in den Lehrplan integriert (z.B. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, n.d.; Bildungsserver Berlin-Brandenburg, n.d.).

Im Juni 2024 wurde eine neue Empfehlung der Kultusministerkonferenz (KMK) für BNE in der Schule veröffentlicht (KMK, 2024). Ein Themenblock ist hier „BNE in der Unterrichtsentwicklung“. Er beinhaltet beispielsweise die Orientierung der Fragestellungen im Unterricht an den komplexen Themen einer nachhaltigen Entwicklung sowie die „Förderung mehrperspektivischer Betrachtungsweisen (fachlich, räumlich, zeitlich, verschiedene Interessenslagen)“ und „partizipative und kooperative Arbeitsweisen“ (KMK, 2024). „BNE als orientierendes Konzept für Schulentwicklung“ ist der zweite Schwerpunkt der Empfehlung. Hier wird der „Whole School Approach“ (Abb. 7) beschrieben (KMK, 2024). Der „Whole School Approach“ hat bisher keine festgelegte Definition (Torsdottir, Sinnes, Olsson und Wals, 2024), Im Konsens der Autoren steht jedoch ein Wandel der gesamten Schule (Gericke, N., 2022, Torsdottir et al., 2024). Dazu gehören nicht ausschließlich die Schulkurrikula, sondern beispielsweise ebenso die Weiterbildung von Lehrkräften, der Umgang miteinander, das Gebäude und Gelände und auch das Angebot der Mensa (Schwarz et al., 2022, Wals und Mathie, 2022, UNESCO, 2017). In Abbildung 7 stellen Schwarz et al. (2022) dar, welche Aspekte in einem „Whole School Approach“ beachtet und einbezogen werden können.

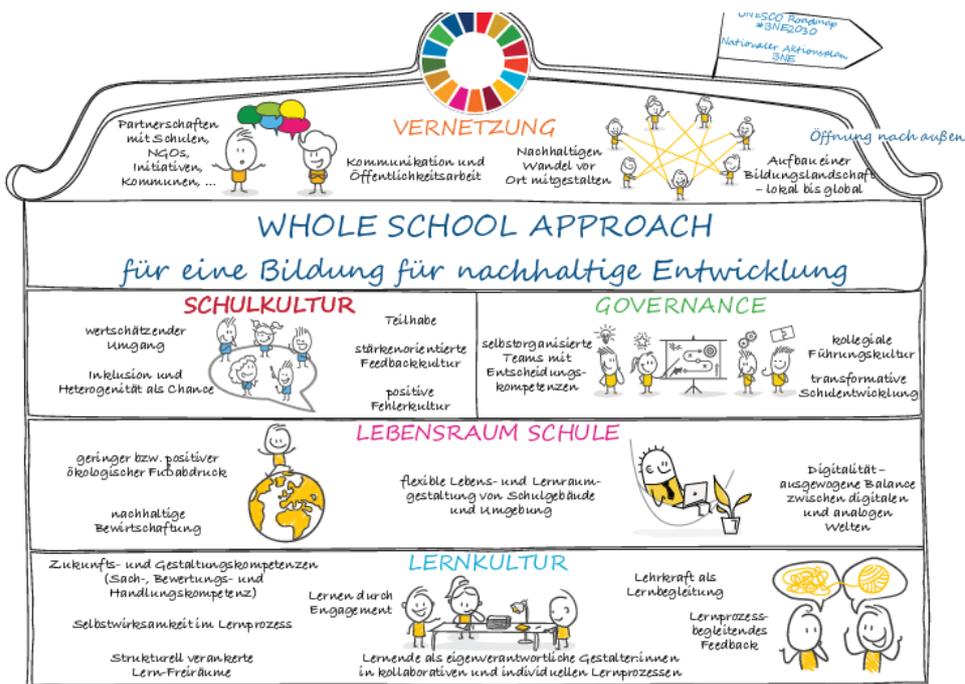


Abbildung 7 Darstellung des "Whole School Approach" (Schwarz, Limmer und Lindau, 2022)

An einigen Stellen bietet die Empfehlung der KMK Zusammenfassung von Kompetenzen, die für Schüler*innen erreicht werden sollen. Abschließend zeigt sie Literatur zur Weiterbildung von Lehrkräften auf (KMK, 2024).

Für diese Dissertation ist BNE im Sportunterricht besonders interessant, somit folgt in den nächsten Kapiteln eine Aufbereitung aus aktueller Forschung und dem Sport-Kurrikulum in Bezug auf BNE.

4.1 Der Auftrag BNE im Sportunterricht

Das Fach Sport hat, sowohl im Gymnasium als auch in der Realschule, die Aufgabe, einen Beitrag zu den übergreifenden Bildungs- und Erziehungszielen zu leisten. Am Beispiel des bayerischen Lehrplans wird in den folgenden Kapiteln aufgezeigt, wie BNE im Sportunterricht aufgegriffen und integriert werden soll. Für das Ziel, BNE im Sportunterricht aufzugreifen, sollen die Schüler*innen vor allem durch Bewegung in der Natur die Umgebung und den Umweltschutz schätzen lernen. Neben der Aufgabe, BNE als übergreifendes Ziel in den Sportunterricht einfließen zu lassen, zeigt der LehrplanPlus konkrete Forderungen auf, die von Sportlehrkräften berücksichtigt werden sollen. So finden sich im Gegenstandsbereich *Freizeit und Umwelt* die Forderung nach Bewegung in der Natur, um die Fähigkeit zu erlernen, „bei der Ausübung von Sportarten im Freien auf den schonenden und nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen zu achten.“ (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020)

In Deutschland fordern die Sportkurrikula die Integration und Umsetzung von BNE (ISB, 2020; Lohmann et al., 2023; Fischer, 2023). Wie in 2.3 erwähnt gibt es Hinweise zu empfohlenen

Inhalten. In den Empfehlungen gibt es spezifisch für den Sportunterricht „Auswahlkriterien für BNE-spezifische Themen und Inhalte“ (Lohmann et al., 2023):

- Gesellschaftliche Relevanz, Aktualität und Authentizität
- Relevanz für die Zielgruppe
- Klare individuelle und kollektive Handlungs- und Partizipationsmöglichkeiten
- Eignung für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen
- Deutliche Bezüge zu den Sustainable Development Goals (SDGs)
- Fokussierung auf Globalisierung und globale Strukturen und Prozesse
- Ausgewogene Auseinandersetzung mit Konflikten und Lösungsansätzen
- Stärkung der Identitätsbildung und eines transkulturellen Bewusstseins
- Orientierung am Leitbild der Nachhaltige Entwicklung und an Basiskonzepten des Faches
- Bezug zu Problemstellungen der Sportwissenschaft und sportdidaktischen Konzepten
- Anschluss an Lernprozesse aus dem Sportunterricht

Allerdings fehlen in den entsprechenden Vorgaben häufig konkrete Formulierungen zu Handlungsmaßnahmen, Kompetenzerwartungen und Inhalten, die für die Umsetzung von BNE im Sportunterricht erforderlich wären (Lohmann et al., 2023; Fischer, 2023). Der Sportunterricht bietet besondere Möglichkeiten zur Umsetzung von BNE, da er den direkten Kontakt mit der physischen und sozialen Umwelt fördert. Diese besondere Verknüpfung von Bewegung und Umwelt bietet einen praxisnahen Ansatz, um nachhaltiges Denken und Handeln zu vermitteln (Weizsäcker, 1968; Bidzan-Bluma und Lipowska, 2018; Kubesch et al., 2009; Chaddock-Heyman et al., 2014). Sport ist das Fach mit großer Motivation von Seiten der Schüler*innen und ist daher geeignet, um Inhalte zu vermitteln, die anderswo möglicherweise nicht so große Motivation hervorbringen. Inhaltlich bietet der Sportunterricht viele Anknüpfungspunkte mit Nachhaltigkeit, so decken zum einen Fairness und Kooperation aus dem Lehrplan Teile der Gestaltungskompetenzen ab. Diese können aus dem Sport auf globale Themen übertragen werden. Und zum anderen können Großveranstaltungen, wie die EM 2024 in Deutschland, Anreiz zu Diskussionen geben. Praxisorientierte Modelle wie kooperatives Lernen, das Modell der persönlichen und sozialen Verantwortung oder die Selbstkonstruktion von Materialien fördern die Entwicklung nachhaltiger Verhaltensweisen bei jungen Schüler*innen (Baena-Morales et al., 2021).

Auch in Bezug auf das übergeordnete Ziel dieser Arbeit kann herausgestellt werden, dass der Sportunterricht zur Erreichung von SDGs beitragen kann (Baena-Morales et al., 2021; Baena-

Morales et al., 2023). Baena-Morales et al. (2021) stellten heraus, dass vierundzwanzig der 169 Ziele der SDG's im Sportunterricht thematisiert werden können. Im Jahr 2023 spezifizierten sie ihre Aussagen und hoben drei SDG's hervor:

SDG 3 „Gesundheit und Wohlbefinden“: Der Sportunterricht kann zur Förderung dieses Ziels beitragen, indem er gesundheitsfördernde und integrative Sportarten anbietet, die sowohl körperliche als auch soziale Fähigkeiten entwickeln.

SDG 4 „Hochwertige Bildung“: Sportunterricht kann zu diesem Ziel beitragen, indem er Chancengleichheit im Lernen schafft, praktische Fähigkeiten wie Teamarbeit und Problemlösung vermittelt und durch kreative Ansätze die persönliche und soziale Entwicklung der Schüler*innen fördert.

SDG 5 „Geschlechtergleichheit“: Der Sportunterricht kann Geschlechterstereotype brechen, die aktive Beteiligung aller Geschlechter fördern und durch geschlechtergerechte Ansätze ein Umfeld schaffen, in dem Mädchen und Jungen gleichermaßen gestärkt und gefördert werden.

In dieser Arbeit wird auch das „SDG 13 – Klimaschutz“ beachtet. Der Sportunterricht bietet Möglichkeiten, das Bewusstsein für den Klimawandel zu schärfen, etwa durch umweltfreundliche Sportarten oder Diskussionen über nachhaltige Praktiken im Sport.

4.2 BNE im Sportunterricht

Weizsäcker (1968) zeigte schon vor einiger Zeit in seinem Gestaltkreismodell, dass Bewegung eine gute Möglichkeit birgt, mit Umweltthemen in Kontakt zu treten, da Menschen durch Bewegung in direkten Kontakt mit ihrer physischen und sozialen Umwelt kommen. Bestehende Literatur zeigt auch, dass aktives Lernen besonders vielversprechend ist. Bidzan-Bluma and Lipowska (2018) konnten in ihrer systematischen Literaturrecherche Interventions- und Längsschnittstudien finden, die einen positiven Einfluss des Lernens in Bewegung auf die kognitiven Funktionen von Kindern zeigen. Zusätzlich fördert Bewegung die kognitive Kontrolle, das Gedächtnis und die Aufmerksamkeit (Chaddock-Heyman et al., 2014; Kubesch et al., 2009). Seit einiger Zeit beschäftigen sich Forschenden schon mit Programmen, die das Lernen von beispielsweise Mathematik oder Sprachen mit Bewegung verbinden, weil die Aufmerksamkeitsspanne sich erweitert und die Schüler*innen ganzheitlich lernen (Frischenschlager & Gosch, 2012). Neben den positiven Auswirkungen von Lernen in Bewegung haben sich drei Forschungsbereiche herauskristallisiert: Lehrplananalysen (Lohmann et al., 2023, Fischer 2023), Lehrkräftebefragungen (Lohmann et al., 2024; Fröberg et al., 2022; Baena-Morales et al., 2022; Baena-Morales et al., 2021) und einzelne Unterrichtsbeispiele (Wlasak, 2017; Dsj, 2021)

Wie in Kapitel drei dieser Arbeit beschrieben, fordert der neue Lehrplan explizit die Behandlung von Umweltthemen und BNE im Sportunterricht. In ihrer Masterarbeit erweiterte Julia Fischer

(2023) die Perspektive auf die Integration von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Sportunterricht. Durch eine umfassende Analyse der Sportlehrpläne aller Bundesländer zeigte sie, dass insbesondere in neueren Lehr- und Bildungsplänen verstärkt Verknüpfungen zwischen den sportlichen Fachinhalten und BNE hergestellt werden. Darüber hinaus lassen sich mehr konkrete BNE-Bezüge im Sportunterricht der höheren Klassenstufen sowie in Schulen mit höherem Bildungsniveau erkennen (Fischer, 2023, Lohmann et al., 2023). Ebenso findet sich die soziale Dimension häufiger im Sportcurriculum als die ökologische und ökonomische Dimension (Fischer, 2023, Lohmann et al., 2023). In der Wissenschaft und in der Praxis zeigen sich jedoch große Unterschiede zwischen den curricularen Vorgaben des Lehrplans und der Umsetzung. In Deutschland kommen lediglich 65% der Schüler*innen mit den Themen in Kontakt, hier sind jedoch alle Fächer mit einbezogen (Grund & Brock, 2018). In einer wissenschaftlichen Recherche finden sich einzelne Studien, die sich beispielsweise mit Umweltverantwortung (Pace, 2010) oder Wahrnehmung der BNE (Zeegers & Clark, 2014) in der Lebenswelt Schule auseinandersetzen. Es lassen sich jedoch keine theoriebasierten Programme finden, die sich tatsächlich mit dem Schwerpunkt BNE oder Umweltbildung im Sportunterricht befassen. In meiner vorangegangenen Masterthesis wurden Expert*innen-Interviews, unter anderem mit Sportlehrkräften, durchgeführt (Müller, 2017). Es zeigte sich, dass diese kaum Umsetzungsideen haben, um BNE in den Sportunterricht zu integrieren. Generell zeigt sich bei Lehrkräftebefragungen, dass die meisten angehenden Lehrkräfte positive Einstellungen zur Integration von Nachhaltigkeit im Sportunterricht haben, jedoch gleichzeitig auch kritisch gegenüberstehen, besonders wenn sie befürchten, dass diese Integration die sportliche Aktivität einschränken könnte (Lohmann et al., 2024). Geschlechterunterschiede wurden ebenfalls festgestellt: Frauen tendierten zu positiveren, Männer zu kritischeren Einstellungen (Lohmann et al., 2024, Baena-Morales et al., 2021). Die Studie von Fröberg et al. (2022) betont, dass Lehrkräfte eine entscheidende Rolle bei der Erziehung von Schüler*innen zu aktiven Gestaltern einer nachhaltigen Zukunft haben. Die befragten Lehrer*innen verbinden körperliche Aktivität und Gesundheit mit ökologischen und sozialen Aspekten, z. B. durch Umweltschutz oder Inklusion. Gleichzeitig zeigen diese und weitere Untersuchungen, dass viele Lehrkräfte mehr Schulungen im Bereich der nachhaltigen Entwicklung benötigen, um die Themen effektiv zu integrieren (Fröberg et al., 2022, Baena-Morales et al., 2021). Lohmann et al. (2021) beschäftigten sich in einem systematischen Review mit Kompetenzen, die eine Lehrkraft zur Integration von BNE im (Sport-)Unterricht benötigt. Als BNE-spezifische berufliche Handlungskompetenzen konnten zum einen wissensbasierte Schlüsselkompetenzen herausgefiltert werden, u.a. Inhaltswissen zu BNE, Wissen zum institutionellen Kontext, um einen „Whole School Approach“ umsetzen zu können und pädagogisches Inhaltswissen, welches meist auf schülerzentriertes, selbstgesteuertes Lernen zurückführt (Lohmann et al., 2021). Zum anderen zeigt sich, dass die eigenen Normen

und Einstellungen einer Lehrkraft bei dem Einsatz von BNE-Themen eine Rolle spielen (Lohmann et al., 2021). Neben den fehlenden wissenschaftlichen Untersuchungen und fehlenden BNE-spezifischen Kompetenzen bei Lehrkräften gilt ein Mangel an Unterrichtsbeispielen als weiteres Hindernis für die Umsetzung (von Seggern, 2018; Waltner et al., 2020). Es gibt kaum Materialien, an denen sich Sportlehrkräfte in der Praxis orientieren können. Zwar gibt es einige deutschsprachige Praxismaterialien zum Einbezug von BNE oder Umweltthemen im Unterricht, diese stellen jedoch keine Verknüpfung mit dem regulären Sportunterricht dar, sondern sind häufig mit Bezug zu Schulfächern, die sich grundsätzlich mit den Themen der BNE auseinandersetzen (z.B. Biologie oder Geografie)(Becker et al., 2013; Sprenger & Nienaber, 2018) oder haben sogar keinen Unterrichtsbezug (Amt der Steiermärkischen Landesregierung Abteilung 15 – Fachabteilung Energie und Wohnbau; Deutsche UNESCO-Kommission e.V., 2020; Fischer & Nemnich, 2012). Zudem sind die vorhandenen Materialien selten wissenschaftlich entwickelt und die Übertragung auf den Sportunterricht mit seinen Besonderheiten ist eine noch nicht bewältigte Herausforderung (Schack et al., 2008). Expert*innen fordern „Unterrichtsmaterialien mit konkreter Anbindung an die Unterrichtsrealität und die curriculare Planung“ (von Seggern, 2018).

4.3 Ausgestaltung von BNE in anderen Lebenswelten

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Exkurs in andere Lebenswelten des Sports, um die Ausgestaltung von BNE in Verbänden, Vereinen und bei anderen Bildungspartnern darzustellen.

In Deutschland ist der Sport in Verbänden organisiert. Als übergeordneter Verband stellt sich der Deutsche Olympische Sportbund (DOSB) dar. Darunter finden sich die Landessportverbände mit teilweisen Kreis- oder Stadtverbänden. Als unterstes, wenn man von Hierarchien ausgeht, stehen die einzelnen Sportvereine. Diese Struktur gibt es für fast alle Sportarten einzeln.

Der DOSB als Dachverband zeigt im Bereich der BNE und Umweltbildung einige Projekte auf. So gibt es eine regelmäßig erscheinende Zeitschrift zu „Sport schützt Umwelt“, in dem der DOSB von aktuellen Themen berichtet, die den Sport tangieren (DOSB, 2023). Beispielsweise befasst sich eine Ausgabe mit der Energiekrise und den Folgen für Städte, Kommunen, Sportvereine und –betriebe (DOSB, 2023). Ebenfalls hat der DOSB eine eigene Nachhaltigkeitsstrategie mit fünf Leitziele entwickelt. Die Maßnahmen werden seit 2020 umgesetzt und mit ihnen möchte der DOSB den „Klimaschutz fördern“, „eine nachhaltige Organisations- und Personalentwicklung gestalten“, den Ressourcenverbrauch bei Veranstaltungen und in der Geschäftsstelle reduzieren, die Mensa an nachhaltigen Kriterien orientieren und die „Kommunikation verbessern“ (DOSB, 2020). Diese Ziele sollen in der Organisationskultur, der Infrastruktur, bei Veranstaltungen und in der Mobilität umgesetzt

werden (DOSB, 2020). Diese Nachhaltigkeitsstrategie resultierte aus dem Projekt ASAP (Czech Olympic Committee, 2022), ein internationales Projekt mit verschiedenen Nationalen Olympischen Komitees aus Europa. Das Produkt dieses Projekts stellt eine „Roadmap zur Erstellung einer Nachhaltigkeitsstrategie“ für alle Sportorganisationen dar, die ihre Organisation nachhaltiger gestalten möchten (Czech Olympic Committee, 2022). Es gibt weitere Projekte, die vom DOSB aus initiiert werden und sich auf den Umweltschutz beziehen, wie beispielsweise „Klimaschutz im Sport“ und „Sport bewegt – biologische Vielfalt erleben“. Auf diese Projekte wird an dieser Stelle jedoch nicht weiter eingegangen.

In der Deutschen Sportjugend, dem Jugendbereich des DOSB gibt es ein Grundsatzpapier zur BNE (Sportjugend, 2012), sowie eine Analyse zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie innerhalb der Deutschen Sportjugend (Weber, 2021). Diese Analyse berichtet von einigen Aspekten, die hinsichtlich der Nachhaltigkeit durchgeführt werden. Gleichzeitig gibt sie Handlungsanregungen für die Zukunft, welche Aspekte potentiell verbessert werden können (Weber, 2021). Positiv hervorgehoben werden beispielsweise soziale Kriterien, wie eine starke Einbindung der Teilnehmenden bei Veranstaltungen (Partizipation) oder die Essensauswahl (kostenloses Trinkwasser, vegane und vegetarische Speisen) (Weber, 2021). Ausbaufähig ist das Potential beispielsweise bei der Wiederverwendung von Werbematerialien oder den Anreiseoptionen (Weber, 2021).

In einer Ebene tiefer, den Landessportverbänden, finden sich auch Berichte über Strategien für die einzelnen Bundesländer. Jedoch unterscheiden sich Umfang und Strategien enorm. Während der Bayerische Landessportverband sich beispielsweise lediglich auf aktuelle Hinweise zur Energiekrise beschränkt, bietet der Landessportverband Baden-Württemberg Leitlinien für nachhaltige Vereinsarbeit und die Begleitung der Vereine zur Umsetzung des Nachhaltigkeitsmanagements (N!-Charta) an.

In der Vereinsebene ist die Lage etwas unübersichtlich. Jedoch kann aus Recherchen zusammengefasst werden, dass es einzelne Vorbild-Vereine im Kontext Nachhaltigkeit gibt, die teilweise ausgezeichnet werden und somit an Präsenz gewinnen (RENN - Regionale Netzstellen Nachhaltigkeitsstrategien, 2022). Ebenfalls zeigen die großen Vereine, wie der Deutsche Alpenverein, mit Projekten und Berichterstattungen, welche Optionen möglich sind (Deutscher Alpenverein, 2023a). Ebenfalls werden im Deutschen Alpenverein in jeder Ausbildung die Umwelt – und Nachhaltigkeitsthemen in der Verbindung zum Sport aufgegriffen (Deutscher Alpenverein, 2023b).

5 Zusammenfassung der theoretischen Vorüberlegungen und Ziele der Promotion

Die Grundlage dieser Arbeit liegt in der Feststellung, dass BNE und Umweltthemen politisch, gesellschaftlich und wissenschaftlich einen hohen Stellenwert haben, als Themen in der praktischen Umsetzung von (Sport-)Unterricht jedoch kaum Anteile vorweisen.

BNE stellt ein komplexes Forschungs- und Unterrichtsfeld dar und gewinnt an immer höherer Relevanz. Die SDGs stellen die Grundlage für alle weiteren Entwicklungen im Bereich der qualitativ hochwertigen Bildung dar (United Nations Educational, 2014). BNE reift pädagogisch und didaktisch heran und findet Anklang in Institutionen (Bittner, 2016; De Haan, 2008; Grunwald, 2016; Grunwald & Kopfmüller, 2012; Henze, 2016; Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020). So findet sich BNE im Curriculum der Lebenswelt Schule wieder. Auch in anderen Lebenswelten, die am Sport angeknüpft sind, gibt es Entwicklungen, die auf den SDGs gründen (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020). Betrachtet man den Forschungsstand zu BNE, so ist auffällig, dass die SDG's weitgreifend die Basis für Begründungen und Motivationen der Autoren darstellen (Royet et al., 2024). Dies ist nicht überraschend, da sie international politisch als bevorzugtes Modell gelten (Royet et al., 2024). Der Sportunterricht bietet in diesem Kontext ein erhebliches Potenzial, da er als praxisnahes und erlebnisorientiertes Lernfeld nachhaltigkeitsbezogene Prinzipien anschaulich und alltagsnah vermitteln kann. Gleichzeitig bestehen jedoch Herausforderungen, die eine erfolgreiche Implementierung erschweren (s. Kap. 3.4). Neben dem bestehenden Fachkräftemangel stellt insbesondere das unzureichende fachdidaktische Wissen vieler Lehrkräfte im Bereich BNE eine zentrale Problematik dar. Eine effektive Integration von BNE in den Sportunterricht erfordert daher die Entwicklung wissenschaftlich fundierter und praxisnaher Konzepte sowie die Bereitstellung adaptierbarer Unterrichtsmaterialien, die eine niederschwellige und strukturierte Umsetzung ermöglichen.

Ein weiterer essenzieller Schritt besteht darin, die Lernenden unter Berücksichtigung ihrer individuellen Nachhaltigkeitseinstellungen gezielt zu adressieren. Vor dem Hintergrund einer zunehmend heterogenen Schülerschaft (s. Kap. 3.4) ist es dabei von besonderer Relevanz, Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen systematisch zu erfassen und daraus gezielte didaktische Ansätze zur Förderung nachhaltigkeitsorientierter Denk- und Handlungsmuster abzuleiten.

Bassachs et al. (2020) veröffentlichten eine Interventionsstudie. Sie untersuchten, wie interdisziplinäre und kooperative Bildungsansätze das Wissen und die Kompetenzen für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule fördern können. Schüler*innenreflexionen in Fokusgruppen wurden analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass Grundschüler*innen durch den interdisziplinären Ansatz deutlich besser in ihrem Verständnis, ihrer Reflexion und ihrem kritischen Denken wurden. Das kooperative Lernen unterstützte die Schüler*innen dabei, ihre Fähigkeiten im Bereich nachhaltige Entwicklung gezielt zu erkennen und weiterzuentwickeln (Bassachs et al., 2020). Die Autor*innen fordern weitere Studien, um die Wirksamkeit von pädagogischen Ansätzen auf Kompetenzen im Bereich der nachhaltigen Entwicklung zu

prüfen (Bassachs et al., 2020). Die Veröffentlichungen solcher Studien folgen zunehmend im Jahr 2023 (Royet et al., 2024).

Es bestehen drei Artikel, die sich spezifisch auf die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit (s. Kap. 2.1) beziehen (Royet et al., 2024). In der Studie von Martínez-Mirambell et al. (2023.1) wurde untersucht, wie sich eine Plogging-Einheit im Sportunterricht auf das Umweltbewusstsein von Gymnasiast*innen auswirkte. Die Intervention bestand aus vier Sitzungen à fünfzig Minuten sowie einer zusätzlichen Sitzung für ein Abschlussinterview. In den Sitzungen lernten die Schüler*innen durch ein Video die Grundlagen von Plogging, diskutierten über Risiken und Hygiene, erhielten eine Einführung ins Recycling, und führten praktische Übungen sowie Müllsammelaktionen im Park und auf dem Schulgelände durch – teilweise als Wettbewerb in Teams. Die abschließende Befragung fand in der letzten Sitzung statt und markierte das Ende des Programms. Nach der Intervention zeigten sich mehr positive Antworten zu den im Fragebogen gestellten Umweltfragen, was auf Verbesserungen durch das Plogging-Programm hinweist (Martinez-Mirambell et al., 2023.1). Ein weiterer Artikel aus dem Jahr 2023 bewertet, wie Schüler*innen das Plogging-Programm wahrnahmen (Martinez-Mirambell et al., 2023.2). Die Studien sind identisch mit der ersten Studie somit ist die Methodik gleich. Der Fokus der Artikel ist jedoch unterschiedlich. Die Teilnehmenden berichteten von einem stärkeren Bewusstsein für die Umweltauswirkungen menschlichen Handelns und hoben die ökologischen Vorteile des Ploggings hervor (Martinez-Mirambell et al., 2023.2). In der Studie von Botella et al. (2022) wurde eine Sportintervention durchgeführt, bei der die Schüler*innen der sechsten Klasse an acht Sitzungen teilnahmen. Die Intervention begann mit einer Einführung in Umweltfragen, bei der die Schüler*innen für Recycling und Wiederverwendung sensibilisiert wurden. Anschließend sammelten sie gemeinsam recycelbare Materialien und stellten daraus in Gruppenarbeit eigene Sportgeräte her, die später im Unterricht erprobt wurden. Abschließend reflektierten sie den Prozess und diskutierten die Bedeutung von Nachhaltigkeit im Alltag. Die Ergebnisse zeigen jedoch keine signifikanten Veränderungen in ihrer umweltfreundlichen Einstellung (Botella et al., 2022). Weitere Artikel legen einen besonderen Fokus auf die soziale Dimension der Nachhaltigkeit (s. Kap. 2.1) (Royet et al., 2024). Lavega-Burgués et al. (2023) zeigten, dass ein traditionelles Spiel (Bär, Wächter oder Jäger) die emotionalen und sozialen Kompetenzen von Schüler*innen verbessern und somit die Umsetzung von BNE im Sportunterricht unterstützen kann. Martinez et al. (2023) prüften, ob eine kooperative Sportsequenz zur Förderung von Körperstereotypen, Sozialverhalten und sozialer Verantwortung beiträgt. Nach der Erstellung des Fragebogens fanden vier Sitzungen mit unterschiedlichen Zielen statt. Dabei schauten die Schüler*innen ein Video zur Entwicklung des Sports und der Rolle von Frauen, spielten

Colpbol¹, führten Debatten zur Spielauswahl und entwickelten in Gruppen eine kooperative, geschlechtergerechte Sportaktivität. Obwohl die Studie positive Ergebnisse in Bezug auf Geschlechtergleichstellung zeigt, bleiben einige Geschlechterstereotypen bestehen, was die erhofften Resultate beeinträchtigt (Martinez et al., 2023).

Es zeigt sich, dass es in den letzten zwei Jahren zunehmendes Interesse in der Forschung zu BNE im Sportunterricht gibt. Weiterhin fehlen jedoch Ansätze, die sich allen Dimensionen der Nachhaltigkeit (s. Kap. 2.1) annehmen (Royet et al., 2024). Zusätzlich zeigen die Recherchen zu Interventionen zu BNE und Sportunterricht, dass aus den Artikeln nicht hervorgeht, wie die Interventionen geplant und durchgeführt wurden. Die meisten bestehenden deutschsprachigen Materialien für die Schule sind nicht wissenschaftlich entwickelt und evaluiert, sodass die Wirkung dieser auf die Einstellungen und das Verhalten der Schüler*innen nicht bestimmt werden kann (z.B. Debring et al., 2018; Eichmann & Schug, 2022). Der erste Teil dieser Dissertation möchte die Lücke zwischen Theorie und Praxis teilweise schließen, indem, resultierend im ersten Artikel, theorie- und evidenzbasierte Materialien für den Sportunterricht entwickelt wurden.

Um eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen, braucht es ein Umdenken der Gesellschaft. Umwelteinstellungen spielen eine Schlüsselrolle, da sie das Bewusstsein schärfen und zu verantwortungsvollen Entscheidungen befähigen (Botella et al., 2022). Im Wesentlichen umfassen Umwelteinstellungen die Überzeugungen, Emotionen und Absichten einer Person in Bezug auf die Natur sowie umweltbezogene Aktivitäten oder Themen (Hines et al., 1987). Roczen et al. (2014) zeigten in ihrem Rahmenmodell, dass die Einstellung der Schüler*innen zur Umwelt einen positiven Einfluss auf ihr nachhaltiges Verhalten hat. Zudem besteht ein Zusammenhang zwischen ihrer Umwelteinstellung und ihrem Wissen über Umweltsysteme. Beide gelten als wichtige Kompetenzen für eine gelungene BNE (s. Kap. 2.3).

Botella et al. (2022) führten eine vierwöchige quasi-experimentelle Intervention im Sportunterricht mit Prä- und Post-Tests zur Umwelteinstellung von Schüler*innen durch. Es wurde das ökologische Bewusstsein der Schüler*innen mittels eines eigens validierten Fragebogens erfasst. Dieser Fragebogen umfasste 20 Aussagen, die auf einer Fünf-Punkte-Likert-Skala bewertet wurden, wobei eins für "stimme überhaupt nicht zu" und fünf für "stimme voll und ganz zu" stand. Die Aussagen deckten verschiedene Aspekte des ökologischen Bewusstseins ab, darunter Wissen über Umweltprobleme, Einstellungen zur Natur und Bereitschaft zu umweltfreundlichem Verhalten. Beispiele für solche Aussagen sind: "Ich denke, dass Recycling wichtig ist" oder "Ich vermeide es, Müll in die Natur zu werfen". Die

¹ Colpbol ist ein „kollektiver Angriffssport, der von zwei gemischten Mannschaften mit je 7 Spielern in einem klar abgegrenzten Raum gespielt wird und dessen Ziel es ist, einen Ball mit der Hand in das gegnerische Tor zu schlagen“. (Definition der EU-Colpbol, Zugriff am 08.02.2025 unter <https://europe-colpbol.eu/about-us/>)

Schülerinnen und Schüler füllten diesen Fragebogen sowohl vor als auch nach der Intervention aus, um Veränderungen in ihrem ökologischen Bewusstsein zu messen. Durch ihre Intervention hat sich die Umwelteinstellung der Schüler*innen nicht verändert. Sie argumentieren, dass zukünftige Studien längere Interventionen, interdisziplinäre Ansätze und stärkere Fokussierung auf die Verbindung von Schule und Alltag einbeziehen sollten, um eine größere Wirkung zu erzielen. Ebenso gehen sie auf die Verstärkung der Interventionsinhalte ein, da sich Einstellungen nur durch längerfristigen Input verändern (Botella et al., 2022).

Liu und Green (2024) fassen in ihrem systematischen Review die Literatur zu umweltfreundlichem Verhalten bei Kindern zusammen. In zahlreichen Studien zu umweltfreundlichem Verhalten von Kindern wurden vor allem Einstellungen und Werte als entscheidende Einflussfaktoren identifiziert. Diese wurden häufig durch standardisierte Skalen, wie die 2-MEV (Bogner & Wisemann, 2006) und New Ecological Paradigm (NEP) (Manoli et al., 2007) gemessen, wobei der Zusammenhang zwischen umweltfreundlichen Einstellungen und Verhalten in einigen Studien positiv, aber variabel war (Liu & Green, 2024).

In der Studie von Yang et al. (2022) wurde die Wirkung narrativer Umweltbildung auf das Umweltbewusstsein von Kindern untersucht. Die Forschenden führten ein Experiment mit Erst- und Zweitklässler*innen durch, bei dem eine Gruppe narrativ gestaltete Umweltbildungsvideos erhielt, während die Kontrollgruppe keine solche Intervention erfuhr. Es wurden Prä- und Posttests mit einer selbst-entwickelten Skala durchgeführt, um Veränderungen in den Umwelteinstellungen zu messen. Die Ergebnisse zeigten, dass die narrative Umweltbildung das Umweltbewusstsein der Kinder signifikant verbesserte, insbesondere in Bezug auf ihr Umweltwissen und ihre Einstellungen (Yang et al., 2022). Sieg und Dreesmann (2021) untersuchten die Wirkung einer schulischen Intervention, bei der 188 deutsche Schüler*innen im Alter von zehn bis vierzehn Jahren Hummelvölker betreuten. Die Umwelteinstellungen der Teilnehmenden wurden mittels eines Fragebogens erfasst, der verschiedene Faktoren wie Wissen, Einstellung, Angst, Interesse und Lernfreude abdeckte. Es wurden Prä- und Posttests durchgeführt, um Veränderungen in den umweltfreundlichen Verhaltensintentionen zu messen. Die Ergebnisse zeigten eine signifikante Steigerung der Bereitschaft zu umweltfreundlichem Verhalten nach der Intervention. Die umweltfreundlichen Verhaltensintentionen korrelierten dabei stark mit der Einstellung und dem Interesse der Schüler*innen (Sieg und Dreesmann, 2021). Ebenfalls wurde untersucht, wie sich ein naturbasiertes Umweltbildungsprogramm auf die Umwelteinstellungen und das Verhalten von Grundschulkindern auswirkt (Collado et al., 2020). Die Umwelteinstellungen der Kinder wurden mit der NEP Skala gemessen. Es wurde ein Prä- und Posttest-Design verwendet, um Veränderungen zu bewerten. Die Ergebnisse zeigten, dass die Kinder in der Interventionsgruppe nach dem Programm signifikant positivere Umwelteinstellungen hatten

als die Kontrollgruppe (Collado et al., 2020). Bei einer langfristigen Studie wurde über neun Jahre hinweg untersucht, wie sich informelle Umweltbildung auf die Umwelteinstellungen und das kognitive Wissen von Schüler*innen auswirken (Baierl et al., 2021). Die Umwelteinstellungen wurden mit der "Two Major Environmental Values" (2-MEV) Skala gemessen, die die Dimensionen "Erhaltung" (Preservation - PRE) und "Nutzung" (Utilization - UTL) erfasst. Es wurde ein Prä-Post-Test-Design verwendet, um Veränderungen in den Einstellungen zu bewerten. Die Ergebnisse zeigten, dass die langfristige Teilnahme an informeller Umweltbildung zu einer signifikanten Zunahme von Erhaltungswerten und einer Abnahme von Nutzungswerten führte, was auf eine positivere Umwelteinstellung hindeutet.

Externe Faktoren wie demografische Merkmale (z.B. Alter, Geschlecht, Wohnort) spielen ebenfalls eine wichtige Rolle. Mädchen und Kinder aus ländlichen Gebieten zeigten häufig stärkeres umweltbewusstes Verhalten. Zudem beeinflussten Eltern das Verhalten ihrer Kinder als Vorbilder und durch direkte Kommunikation. Der Kontakt mit der Natur, sowohl direkt durch Aktivitäten im Freien als auch indirekt über Medien, fördert eine stärkere Bindung zur Umwelt und damit umweltfreundliches Verhalten (Liu & Green, 2024).

Forschungslücken bestehen in den Bereichen soziale Normen, Infrastruktur und die langfristigen Auswirkungen von Umweltbildung und Naturerfahrungen (Sieg & Dreesmann, 2021; Baierl et al., 2021). Zudem fehlt es an Studien, die geschlechtsspezifische und kulturelle Unterschiede im umweltfreundlichen Verhalten von Kindern genauer untersuchen (Collado et al., 2020; Yang et al., 2022; Liu & Green, 2024). Während der Recherche stellte sich heraus, dass die numerischen Werte der Berechnungen zu Umwelteinstellungen häufig nicht publiziert werden.

Der zweite Teil dieser Dissertation hat das Ziel, die Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellung von Kindern und Jugendlichen zu beschreiben und zu analysieren, wie sie sich zwischen verschiedenen Gruppen unterscheidet. Mit den Ergebnissen ist es dann möglich, dass Maßnahmen und Unterrichtskonzepte an die Zielgruppe angepasst werden können und sie somit mehr Erfolg versprechen. Der zweite Artikel verfolgt folgende zwei Forschungsfragen: (1) Wie sind die aktuellen Umwelteinstellungen (UTL und PRE) und affektiv-motivationalen Überzeugungen in Bezug auf Nachhaltigkeit bei Sekundarschülern in Deutschland und unterscheiden sie sich in Bezug auf Geschlecht, Alter, Schulform und sozioökonomischen Status? (2) Wie unterscheiden sich die Umwelteinstellungen (UTL und PRE) und die affektiv-motivationalen Überzeugungen zur Nachhaltigkeit bei den Schüler*innen in Abhängigkeit von der Zeit, die sie in der Natur verbringen?

III Methodische Vorgehensweise

In diesem Kapitel wird zunächst die allgemeine methodische Herangehensweise des Projekts Klima bewegt! beschrieben, in das diese Arbeit eingebettet ist. Anschließend werden der Intervention Mapping (IM)-Ansatz und die empirische Erhebung beschrieben.

Generell war das Vorhaben des Projekts Klima bewegt! auf drei Jahre beschränkt. Klima bewegt!, das im Zeitraum vom 1. Januar 2019 bis zum 31. Dezember 2021 durchgeführt wurde und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert wurde, gliederte sich in drei Phasen: die Entwicklungsphase - anhand des IM-Ansatzes wurden Übungen für den regulären Sportunterricht entwickelt, um Themen der nachhaltigen Entwicklung durch Sportübungen zu integrieren; die Pilotierungsphase - einschließlich der Erfassung der Einstellungen, um die Bedarfe in den gewählten Schultypen und Klassenstufen festzustellen, sodass die Übungen in der Praxis zielgerichtet angewendet werden können; sowie die Disseminationsphase. Ursprünglich war eine umfassende Pilotierung geplant, die jedoch aufgrund der COVID-19-Pandemie nicht wie vorgesehen umgesetzt werden konnte. Stattdessen wurde eine Befragung von Lehrkräften durchgeführt, um Bewertungen der Materialien zu erfassen. Lehrkräfte gaben dabei Rückmeldung zu Aspekten wie der didaktischen Aufbereitung, der inhaltlichen Aktualität und der Umsetzbarkeit im Schulalltag. Die Evaluation erfolgte anhand standardisierter Fragebögen, die eine Analyse der Stärken und Schwächen der Materialien ermöglichten, um sie in einer überarbeiteten Version zu veröffentlichen. Diese Schrift konzentriert sich auf die Entwicklungsphase sowie die Erfassung der Einstellungen. Im Folgenden wird deshalb die jeweilige Methodik detailliert beschrieben

6 Intervention Mapping-Ansatz

Die Auswahl der geeigneten Methode zu Beginn der Entwicklung stellte sich als Herausforderung dar. Zunächst wurden Interventionsentwicklungsmethoden recherchiert, um eine geeignete Auswahl zu treffen. Ein aus der Gesundheitsförderung stammendes, häufig verwendetes Modell ist das PRECEDE/PROCEED Modell (PPM) von Green und Kreuter (2005), welches einen strukturierten Rahmen zur Entwicklung, Umsetzung und Bewertung von Interventionen bietet. Es gliedert sich in zwei Hauptphasen: PRECEDE (Predisposing, Reinforcing, and Enabling Constructs in Educational Diagnosis and Evaluation), in der eine umfassende Bedarfsanalyse sowie die Identifikation von Einflussfaktoren erfolgt, und PROCEED (Policy, Regulatory, and Organizational Constructs in Educational and Environmental Development), in der Maßnahmen geplant, umgesetzt und evaluiert werden. Trotz seiner Vorteile kann das Modell auch Herausforderungen mit sich bringen. Es ist komplex, ressourcen- und zeitintensiv und erfordert eine umfangreiche Datenerhebung. Im Bildungsbereich wird vermehrt mit design-based Ansätzen gearbeitet, bspw. das Educational Design Research (EDR) (Plomp und Nieven, 2013). EDR ist ein systematischer und iterativer

Ansatz zur Entwicklung und Erforschung von Bildungsinnovationen. Ziel ist es, praxisrelevante Lösungen für komplexe Bildungsprobleme zu entwickeln, die sowohl in der Theorie als auch in der Praxis fundiert sind (Plomp und Nieven, 2013). Dieser Ansatz soll die Entwicklung von Interventionen zu Lehrmethoden, Bildungsprogrammen und Unterrichtsmaterialien unterstützen (McKenney und Reeves, 2012). Er verbindet theoretische Erkenntnisse aus der Wissenschaft mit praktischen Bildungsinnovationen (Plomp und Nieven, 2013). Er besteht aus mehreren Zyklen von Design, Implementierung, Analyse und Re-Design. EDR wurde nicht gewählt, da sein iterativer und praxisorientierter Charakter stärker auf kontinuierliche Anpassungen ausgelegt ist, was in diesem Fall nicht optimal zu den klar definierten Zielen und zeitlichen Rahmenbedingungen von Klima bewegt! passte (Barab & Squire, 2004). Der flexible, aber weniger strukturierte Ansatz von EDR war für die spezifischen Anforderungen der Zielsetzung weniger geeignet, da eine systematische und theoriegeleitete Herangehensweise erforderlich war (Reeves, McKenney & Herrington, 2011).

Ein weiteres Modell stellt das Intervention Mapping (IM) dar, das auch seine Wurzeln im Bereich der Gesundheitsförderung hat. Der IM Ansatz wurde für das Klima bewegt! Projekt gewählt, da er einen systematischen und theoriegeleiteten Prozess zur Entwicklung und Implementierung von Interventionen bietet (Bartholomew Eldredge et al., 2016). Der Ansatz wurde ursprünglich als methodischer Rahmen für die Erstellung von Gesundheitsinterventionen entwickelt. Er kann jedoch problemlos für die Entwicklung von Interventionen in diversen Kontexten angewendet werden. Er wurde beispielsweise im Kontext von Gewalt in der Partnerschaft (Kalokhe et al., 2019) oder Aufklärungsunterricht (Brown et al., 2012) angewendet. Der IM-Ansatz besteht aus sechs aufeinander aufbauenden, iterativen Schritten, die eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Intervention ermöglichen (siehe Abb. 8). Dies ist besonders wertvoll in Projekten, bei denen mehrere Faktoren und Perspektiven berücksichtigt werden müssen. Die detaillierten Anleitungen und Aufgaben, die jedem Schritt zugrunde liegen, erleichtern die Anwendung, auch wenn der Prozess insgesamt anspruchsvoll ist. Ein entscheidender Vorteil von IM ist seine theorie- und evidenzbasierte Herangehensweise, die gleichzeitig praxisnahe Leitlinien für die systematische Entwicklung bietet (Bartholomew Eldredge et al., 2016). Vergleichsweise zum PPM geht das IM stärker ins Detail, insbesondere bei der Verknüpfung von Theorien, Evidenz und praktischer Anwendung. Es legt einen klaren Fokus darauf, welche Methoden und Strategien tatsächlich effektiv sind, während PPM eher eine allgemeine Struktur bietet. IM war besonders geeignet, um Klimathemen im Sportunterricht zu integrieren – eine komplexe Aufgabe, die das Wissen und die Einstellungen der Schüler*innen und den bestehenden Sportlehrplan berücksichtigt. Für die Entwicklung einer Intervention, die Klimawissen und umweltfreundliche Einstellungen in den Sportunterricht einbringt, ist es essenziell, mehrere Verhaltenstheorien und theoretische Modelle zu integrieren, um zu verstehen, wie umweltfreundliche Einstellungen gefördert und

in den Unterrichtsalltag eingebaut werden können. Zudem konnte durch das IM sichergestellt werden, dass die Intervention auf validen theoretischen Grundlagen basiert, was zur wissenschaftlichen Fundierung und Glaubwürdigkeit der Studie beiträgt. Dies ist für ein Pilotprojekt, wie Klima bewegt!, eine wichtige Basis.

In diesem Dissertationsprojekt war IM besonders hilfreich, da es eine klare Struktur zur Verfeinerung des Interventionsplanungsprozesses lieferte und gleichzeitig die Integration evidenzbasierter Theorien ermöglichte (Bartholomew Eldredge et al., 2016). Dies unterstützte die Entwicklung eines strukturierten Rahmens zur Messung der Auswirkungen der Intervention auf das Wissen der Schüler*innen über Klimafragen sowie auf deren Einstellung gegenüber umweltfreundlichem Handeln. Zudem half der Ansatz, einen Interventionsplan zu gestalten, der sowohl die Relevanz des Themas für die Schüler*innen als auch die Machbarkeit der Umsetzung im regulären Sportunterricht sicherstellt. Die sechs Schritte und damit verbundenen Aufgaben des IM-Prozesses können in Abbildung acht betrachtet werden.

Das IM birgt eine teamorientierte Entwicklung und bietet hierfür eine Basis an Begriffen „für die Programmplanung, Verfahren für die Planung von Aktivitäten und technische Unterstützung bei der Identifizierung theoriebasierter Determinanten und deren Abstimmung mit geeigneten Methoden für Veränderungen“ (Bartholomew Eldredge et al., 2016). Diese Aspekte waren entscheidend, um die Intervention partizipativ zu gestalten, verschiedene Akteure (Lehrkräfte, Schüler*innen, externe Bildungsinstitutionen) einzubeziehen und gleichzeitig eine solide wissenschaftliche Fundierung zu gewährleisten.

Während der Planung der Intervention und der Auswahl des Interventionsentwicklungs-Ansatzes bestand der Plan, die Intervention bis zum Ende des IM, also bis zur Pilotierung, Umsetzung und Evaluation durchzuführen. Somit bestand bei der Auswahl des IM das Argument, dass das IM eine Grundlage für die Evaluation der Intervention bietet, was für die Messung von Veränderungen in der Umwelteinstellung von entscheidender Bedeutung ist. Auf Grund der COVID-19-Pandemie konnten Schritt fünf und sechs nur bedingt bzw. nicht durchgeführt werden, sodass nach Schritt vier das Protokoll des IM in dieser Studie endet.

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte und erledigten Aufgaben des IM-Ansatzes kurz beschrieben. Alle nachfolgenden Abbildungen stammen aus dem originalen Ansatz und sind jeweils auf Gesundheitsinterventionen ausgerichtet.

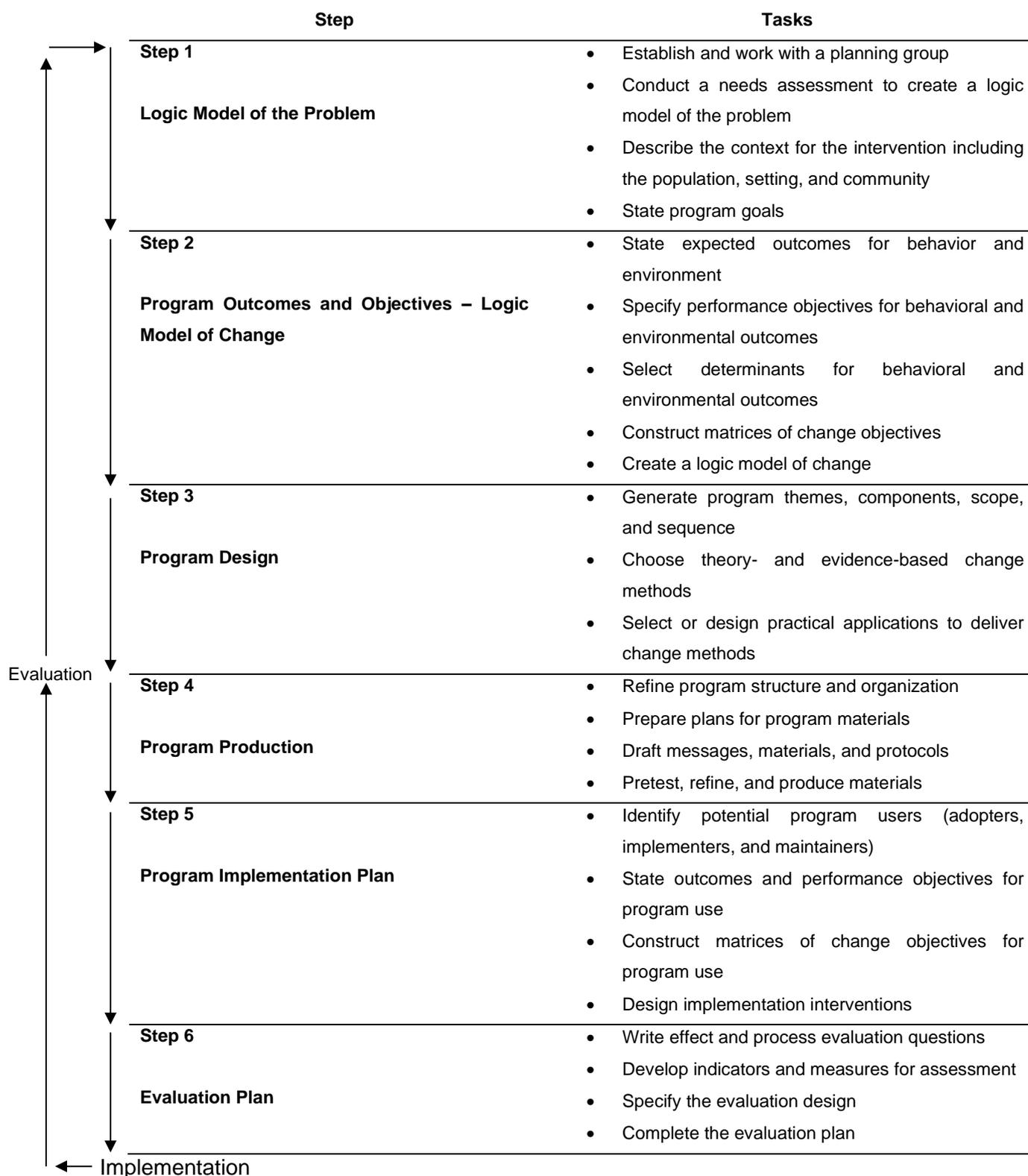


Abbildung 8 Alle Schritte des IM Ansatzes nach Bartholomew Eldredge et al. (2016)

6.1 Schritt 1: Logisches Modell des Problems

Schritt eins, welcher mit dem logischen Modell des Problems (siehe Abb. 9) beendet wird, beginnt mit der Erstellung einer Planungsgruppe. Diese Planungsgruppe, bestehend beispielsweise aus Wissenschaftlern, Praktikern, Politikern oder Geschäftsleuten, kommt im

Laufe der Entwicklung immer wieder zusammen, um die Schritte zu bereichern. Es wird über Probleme, Lösungen und Ergebnisse diskutiert und diese werden ggf. revidiert. In Schritt eins führt der/die Planer*in mit der planungsgruppe eine wissenschaftliche Bedarfsanalyse durch, um den Kontext und anschließend in Schritt zwei die Determinanten für die Intervention zu definieren. Abschließend werden mithilfe des logischen Modells des Problems Programmziele festgelegt.

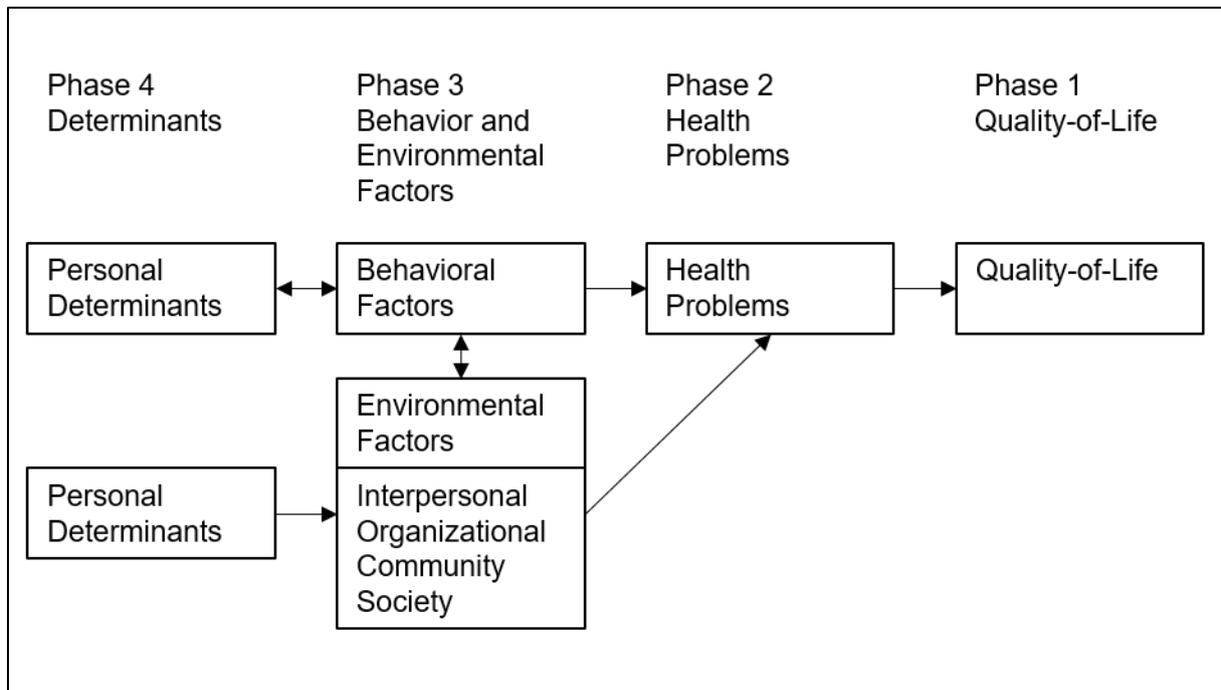


Abbildung 9 Produkt aus Schritt 1: Logisches Modell des Problems (Bartholomew Eldredge et al., 2016)

Mit dem ersten Schritt begann die Adaption zur Anwendung auf das Promotionsprojekt. Da Klima bewegt! den Fokus auf die Schüler*innen legt, wurden die Umweltfaktoren und die damit zusammenhängenden persönlichen Determinanten nicht beachtet. Der Fokus auf die Schüler*innen wurde jedoch mit der Integration dieser bei den ausgiebigen Workshops und einer hoch einzustufenden Partizipation von Seiten der Praktiker*innen aus der Umweltbildung, Schüler*innen und weiteren Wissenschaftler*innen mit Expertise zu Schulinterventionen erhöht (Laverack & Labonté, 2000; King, 2012; Laverack, 2008). Mit Mind-Mapping und einem World Café wurden Methoden gewählt, bei denen sich alle Gruppenmitglieder beteiligen können (Burgess-Allen & Owen-Smith, 2010; Löhr, Weinhardt & Sieber, 2020). In diesem Schritt wurde das Einflusschema umweltgerechten Alltagshandelns als Basis für die zu identifizierenden Determinanten von Umwelt- und Nachhaltigkeitsverhalten der ausgewählten Zielgruppe festgelegt (siehe Kapitel 2.4). Mit der Planungsgruppegruppe wurden die klimarelevanten Schwerpunkte „Kleidung, Ernährung, Müll und Mobilität“ ausgewählt und das Setting auf den Sportunterricht in 6. und 7. Klassen festgelegt.

Es wird das Programmziel festgelegt: „Nach der Teilnahme am Programm Klima bewegt! im regulären Sportunterricht zeigen die Schüler*innen eine Verbesserung des Nachhaltigkeitsverhaltens, insbesondere in den Bereichen Kleidung, Ernährung, Müll und Mobilität.“

6.2 Schritt 2: Logisches Modell der Veränderung

Im zweiten Schritt werden mithilfe der Erkenntnisse aus Schritt eins, Programmergebnisse und -ziele, festgelegt. Dies beinhaltet eine Definition von Teilzielen, um das Gesamtziel der Intervention zu erreichen. Inhalt sind Überlegungen dazu, wie eine Verhaltensänderung hervorgerufen werden kann um das definierte Problem zu verringern. In Matrizen werden diese Teilziele dann mit ausgewählten Determinanten aus einem, in Schritt eins festgelegten Modells oder weiteren Determinanten aus der Literatur, kombiniert und dadurch Veränderungsziele festgelegt. Die Veränderungsziele unterstützen das Verständnis der Planungsgruppe, was getan werden muss, um eine Veränderung im Verhalten zu erreichen. Abschließend wird ein logisches Modell der Veränderung erstellt, welches einen Überblick über die Ziele und die Determinanten der Verhaltens- und Umweltfaktoren gibt (siehe Abb. 10).

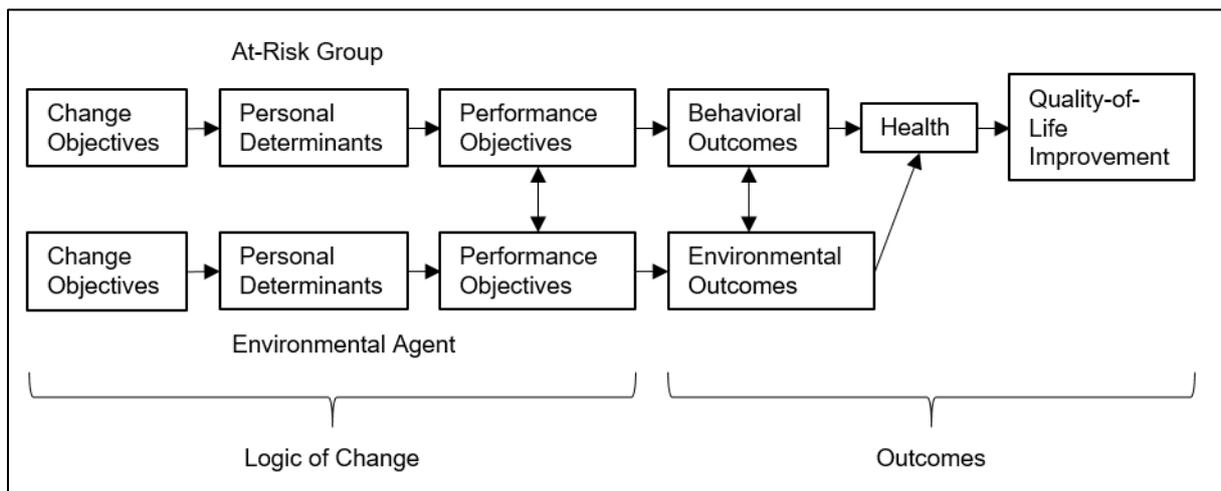


Abbildung 10 Produkt aus Schritt 2: Logisches Modell der Veränderung (Bartholomew Eldredge et al., 2016)

Im Sinne des Programmziels werden Programmergebnisse definiert. Zum Beispiel „1 Reduktion von Kleiderkonsum“. Unter diesem Ergebnis werden weitere detailliertere Ziele beschrieben: „1a Sich häufiger gegen den Kauf neuer Kleidung entscheiden; 1b Nachhaltige Kleidung kaufen; 1c Kleider tauschen oder Second-Hand Kleidung tragen“. Jedes einzelne Leistungsziel wird mit einem von fünf ausgewählten Determinanten aus dem Normaktivationsmodell kombiniert und es entstehen Veränderungsziele. In diesem Beispiel kombinieren wir „1a Sich häufiger gegen den Kauf neuer Kleidung entscheiden“ mit der ersten Determinante aus dem Modell „Bewusstheit des Problems/Wissen“. Hierbei entstehen die Veränderungsziele „Wissen um die hohen CO₂ Emissionen beim Kauf von neuer

Kleidung“ und „Wissen, dass die Arbeitsbedingungen in der Kleiderproduktion sehr schlecht sind“. In Tabelle 1 können alle Veränderungsziele eingesehen werden. Diese kann in englischer Sprache als Zusatzmaterial von Artikel eins heruntergeladen werden.

Tabelle 1 Matrix der Veränderungsziele für das Klima bewegt! Programm

Programmergebnisse		Persönliche Determinanten					
		D.1 Bewusstheit des Problems	D.2 Bewusstheit der Relevanz des eigenen Verhaltens	D.3 Bewusstheit eigener Fähigkeiten/ Selbstwirksamkeit	D.4 pers. ökologische Norm	D.5 soziale Norm	
Schüler*innen...							
Reduktion von Kleiderkonsum	1a	Verzichten häufiger auf den Kauf neuer Kleidung	i. Wissen um den hohen CO ₂ Verbrauch bei der Herstellung von Kleidung ii. Wissen um die prekären Arbeitsbedingungen in den Produktionsländern	Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	Trauen sich zu, häufiger auf neue Kleidungsstücke zu verzichten	Empfinden den persönlichen Verzicht als wichtigen Beitrag zum Klimaschutz	Sind stolz darauf, seltener neue Kleidungsstücke zu kaufen
	1b	Kaufen nachhaltig hergestellte Kleidung	i. siehe Zeile 1 ii. Wissen, dass es nachhaltige Kleidung gibt iii. Wissen, wo nachhaltige Kleidung gekauft werden kann	Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	i. Trauen sich zu, nachhaltige Kleidung zu erkennen ii. Trauen sich zu, sich für nachhaltig hergestellte Kleidung zu entscheiden	Finden es wichtig, nachhaltige Kleidung zu kaufen	Sind stolz darauf, nachhaltige Kleidungsstücke zu haben
	1c	Tauschen Kleidung / tragen secondhand Kleidung	i. siehe Zeile 1 ii. Kennen Möglichkeiten und Orte zum Kleider tauschen	Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	Trauen sich zu, secondhand Kleidung zu tragen	Finden es wichtig, Kleider zu tauschen und somit länger zu tragen	Sind stolz darauf Kleider zu tauschen
Veränderung der Essensgewohnheiten	2a	Verzichten häufiger auf Fleisch	i. Wissen um den hohen CO ₂ Verbrauch bei der Herstellung von Fleisch ii. Kennen Gerichte ohne Fleisch	Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	i. Trauen sich zu, häufiger auf Fleisch zu verzichten ii. Trauen sich zu, Rezepte ohne Fleisch zu finden	Finden es wichtig, häufiger auf Fleisch zu verzichten	Sind stolz darauf, häufiger auf Fleisch zu verzichten
	2b	Kaufen saisonale Produkte	i. Wissen was saisonale Produkte sind ii. Wissen um den geringeren CO ₂ Verbrauch saisonaler Produkte iii. Wissen, wo saisonale Produkte gekauft werden können	Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	i. Trauen sich zu, saisonale Produkte zu erkennen ii. Trauen sich zu, Gerichte mit saisonalen Produkten zu kochen	Finden es wichtig, saisonale Produkte zu kaufen	i. Sind stolz darauf saisonale Produkte zu kaufen ii. Sind stolz darauf saisonale Produkte zu essen

Veränderung im Umgang mit Müll	2c	Kaufen regionale Produkte	<p>i. Wissen, was regionale Produkte sind</p> <p>ii. Wissen um den geringeren CO₂ Verbrauch regionaler Produkte</p> <p>iii. Wissen, wo regionale Produkte gekauft werden können</p>	Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	<p>i. Trauen sich zu, regionale Produkte zu erkennen</p> <p>ii. Trauen sich zu, Gerichte mit regionalen Produkten zu kochen</p>	Finden es wichtig, regionale Produkte zu kaufen	<p>i. Sind stolz darauf regionale Produkte zu kaufen</p> <p>ii. Sind stolz darauf regionale Produkte zu essen</p>
	3a	Verzichten häufiger auf den Kauf verpackter Produkte	<p>i. Wissen um den großen CO₂ Verbrauch bei der Herstellung von Verpackungen</p> <p>ii. Wissen um das Problem der Entsorgung von Verpackungen</p> <p>iii. Wissen, wo es unverpackte Produkte gibt</p>	Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	Trauen sich zu, sich für wenig verpackte Produkte zu entscheiden	Finden es wichtig, wenig verpackte Produkte zu kaufen	Sind stolz darauf, wenig verpackte Produkte zu kaufen
	3b	Werfen wenig Essen weg	<p>i. Wissen, dass viel Nahrung weggeworfen wird</p> <p>ii. Wissen, dass in manchen Teilen der Erde Nahrung knapp ist</p> <p>iii. Wissen, dass Essen nach MHD gegessen werden kann</p>	Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	<p>i. Trauen sich zu, ihren Hunger richtig einzuschätzen</p> <p>ii. Trauen sich zu Nahrungsmittel mit abgelaufenem MHD zu essen</p>	Finden es wichtig sorgsam mit Nahrungsmittel umzugehen	Sind stolz darauf, wenig Nahrungsmittel wegzuworfen
	3c	Entsorgen keinen Müll in der Natur	<p>i. Wissen, dass Müll in der Natur der Umwelt schadet.</p> <p>ii. Wissen, dass Müll bis zur nächsten Tonne mitgenommen werden kann</p>	Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	Trauen sich zu, den Müll im nächsten Mülleiner zu entsorgen	Finden es wichtig, Müll nicht in die Natur zu werfen	Sind stolz darauf, Müll nicht in die Natur zu werfen
	3d	Entsorgen Müll in die richtige Tonne	<p>i. Wissen, dass es Mülltrennung gibt</p> <p>ii. Wissen, dass Müll unterschiedlich verarbeitet wird</p> <p>iii. Kennen die Unterschiede von Müll</p> <p>iiii. Wissen, welcher Müll in welche Tonne gehört</p>	schätzen das eigene Verhalten als relevant für den Klimaschutz ein	Trauen sich zu, den Müll richtig zu trennen	Finden es wichtig, Müll zu trennen	Sind stolz darauf, Müll trennen zu können
	Verstärkte Nutzung von Fahrrad/öffentlichen Verkehrsmitteln	4a	Fahren mit dem Rad oder öffentlichen Verkehrsmitteln zur Schule	<p>i. Kennen den Weg in die Schule</p> <p>ii. Wissen um den hohen CO₂ Ausstoß von PKWs</p> <p>iii. Wissen, dass in der Stadt Platzmangel herrscht</p>	schätzen das eigene Transportverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	Trauen es sich zu, mit dem Rad oder öffentlichen Verkehrsmitteln in die Schule zu fahren.	Finden es wichtig mit dem Rad oder öffentlichen Verkehrsmitteln in die Schule zu fahren
4b		Fahren mit dem Rad oder ö.V. in ihrer Freizeit	<p>i. Kennen sich in der Umgebung aus</p> <p>ii. Wissen, dass in der Stadt</p>	Können einordnen, warum es wichtig ist, dass sie mit dem Rad oder öffentlichen	Trauen es sich zu, mit dem Rad oder öffentlichen	Finden es wichtig mit dem Rad oder öffentlichen	Sind stolz darauf, mit dem Rad oder öffentlichen

		Platzmangel herrscht	Verkehrsmitteln fahren	Verkehrsmitteln zu fahren.	Verkehrsmitteln zu fahren	Verkehrsmitteln zu fahren
		iii. Wissen, dass viel Fläche für Parkplätze genutzt wird				
4c	Bitten ihre Eltern weniger mit dem Auto zu fahren	i. siehe oben ii. Wissen, dass ihre Eltern einen Einfluss haben können iii. Wissen, wie sie mit den Eltern kommunizieren können	Können einordnen, warum es wichtig ist, die Eltern um weniger Autofahren zu bitten	Trauen es sich zu, die Eltern um weniger Autofahren zu bitten	Finden es wichtig, die Eltern um weniger Autofahren zu bitten	Sind stolz darauf, mit den Eltern über weniger Autofahren zu kommunizieren

6.3 Schritt 3: Programmgestaltung

Im dritten Schritt des IM-Ansatzes werden Methoden und ihre praktischen Anwendungen recherchiert und für die einzelnen Veränderungsziele festgelegt, um Verhaltensänderungen von Individuen und/oder kleinen Gruppen hervorzurufen. Ebenfalls kann das Ziel sein, gesellschaftliche Faktoren zu verändern, um Auswirkungen auf die Umwelt zu erlangen. Methoden gelten, nach dem IM, als Interventionsmethoden, wenn diese theoriegeleitet und von der Wissenschaft als verhaltensändernd bestätigt sind. Die praktischen Anwendungen sind dann solche, die die Methoden operationalisieren und in der Praxis zur theoriegeleiteten Verhaltensänderung führen.

Genutzt wird beispielsweise das erste definierte Veränderungsziel „Wissen um die hohen CO₂ Emissionen beim Kauf von neuer Kleidung“ und es werden Methoden wie das „Nutzen von Bildern, Diskussion, Argumentieren und Aktives Lernen“ für einen „Fitnessparkur mit spezifischen Stationen zur Produktion eines T-Shirts“ ausgewählt. Dieses Vorgehen wird für alle acht Einheiten mit jeweils neunzig Minuten entwickelt. Zusätzlich zu den Vorgaben des IM wurden Beschreibungen der Anwendung hinzugefügt, damit die Lesenden sich besser vorstellen können, wie die Umsetzung von Klimathemen im Sportunterricht aussehen können. Das Programm beinhaltet sechs Einheiten für drinnen und zwei Einheiten für draußen. Es werden alle sportlichen Handlungsfelder einbezogen, außer Schwimmen und Schneesport, da davon ausgegangen werden kann, dass diese Sportarten nicht an jeder Schule und jeder sechsten bzw. siebten Klasse durchgeführt werden kann. Alle Methoden und Anwendungen mit ihren jeweiligen Veränderungszielen können in der folgenden Tabelle zwei eingesehen werden. Diese kann in englischer Sprache auch als Zusatzmaterial von Artikel eins heruntergeladen werden.

*Tabelle 2 Methoden und Anwendungen für Schüler*innen in Bezug auf die Determinanten und Veränderungsziele aus dem Programm Klima bewegt!*

Veränderungsziele	Anwendung	Beschreibung der Anwendung	Methoden
Programmergebnis: Reduktion von Kleiderkonsum			
Persönliche Determinante D.1 Bewusstheit des Problems			
Schüler*innen...			
Wissen um den hohen CO ₂ Verbrauch bei der Herstellung von Kleidung	Fitness Parkour mit speziellen Stationen, welche die Produktionsschritte eines T-Shirts darstellen	In der Turnhalle sind vier verschiedene Fitnessstationen aufgebaut. Jede Station steht für einen Teil der Produktion eines T-Shirts (Baumwollpflücken in Kasachstan, Spinnen von Garn in Indien, Stoffproduktion in China, Konfektion in Bangladesch, Verkauf in Deutschland). Zum Aufwärmen laufen der Lehrer und die Schüler*innen in einer Reihe durch die Turnhalle. Die Lehrkraft nimmt die Schüler*innen mit auf eine imaginäre Reise. An jeder Station informiert die Lehrkraft über die dortigen T-Shirt-Produktionsbedingungen und bespricht lange Transportwege und CO ₂ -Emissionen von Transport und Produktion. Die Schüler*innen imitieren die jeweiligen Aufgaben (z.B. Hocken und Strecken beim Baumwollpflücken).	Verwendung von Bildmaterial ^a Diskussion ^a Argumentieren ^a Aktives Lernen ^a
Wissen um die prekären Arbeitsbedingungen in den Produktionsländern	Stationen bieten Informationen über verschiedene Ansätze zur Herstellung eines T-Shirts	Anschließend dienen die Stationen als Fitness-Parkour, bei dem die Schüler*innen selbst entscheiden können, wie viel Aufwand sie betreiben wollen (der Aufwand, den sie bei der Übung betreiben, entspricht dem (finanziellen) Aufwand, den sie bereit sind, für ein fair und ökologisch produziertes T-Shirt aufzuwenden).	
Wissen, dass es nachhaltige Kleidung gibt	Reflektion	Die Gruppe reflektiert und diskutiert die getroffenen Entscheidungen und ihre Einstellung zu dem behandelten Thema.	
D.2 Bewusstheit der Relevanz des eigenen Verhaltens			
Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	Imaginäre Produktion eines eigenen T-Shirts	Die Schüler*innen werden mit den Konsequenzen ihrer eigenen Konsumentscheidungen konfrontiert, indem sie den Parkour durchführen. Bereitstellung von Informationen über Alternativen in der Reflexion.	Bewusstseinsbildung ^a
D.3 Bewusstheit eigener Fähigkeiten/ Selbstwirksamkeit			

Trauen sich zu, häufiger auf neue Kleidungsstücke zu verzichten	Imaginäre Produktion eines eigenen T-Shirts	Durch die Durchführung des Parcours und die Entscheidung über den Umfang der Anstrengung, die sie bereit sind, auf sich zu nehmen, erfahren die Schüler*innen eine Entscheidungsfindung zu diesem Thema.	Aktives Lernen ^a Zielsetzung a, ^b
Trauen sich zu, sich für nachhaltig hergestellte Kleidung zu entscheiden	Festlegen des eigenen zukünftigen Verhaltens	Die Schüler*innen definieren ihr zukünftiges Verhalten beim Kauf von Kleidung selbst.	
D.4 Persönliche ökologische Norm			
Empfinden den persönlichen Verzicht als wichtigen Beitrag zum Klimaschutz	Reflektion	Die Schüler*innen vergleichen ihr Bild von einer Person, die günstige Kleidung kauft, mit einem möglichen Bild von einer Person, die ethisch und nachhaltig produzierte/weniger Kleidung kauft.	Selbsteinschätzung ^a Diskussion ^a
Finden es wichtig, nachhaltige Kleidung zu kaufen			
D.5 Soziale Norm			
Sind stolz darauf, seltener neue Kleidungsstücke zu kaufen	Reflektion	Die Schüler*innen vergleichen ihre Konsumententscheidungen.	Neubewertung der Umwelt ^{a, b} Gelegenheiten zum sozialen Vergleich bieten ^{a, b}
Sind stolz darauf, nachhaltige Kleidungsstücke zu haben		Außerdem stellen sich die Schüler*innen vor, wie wichtige Personen (z. B. Gleichaltrige, Familie) über ihre (neuen) Konsumententscheidungen denken würden.	
Programmergebnis: Veränderung der Essensgewohnheiten			
D.1 Bewusstheit des Problems			
Wissen, was saisonale/regionale Produkte sind	Laufendes Quiz zu verschiedenen Obst- und Gemüsesorten und deren Herkunft	Verschiedene Obst- und Gemüsesorten und ihre Herkunft werden in einem laufenden Quiz behandelt. Karten mit Bildern von Obst/Gemüse und Informationen über Erntezeiten und deren Land werden an die Gruppen verteilt. Die Lehrkraft nennt eine Jahreszeit und die Schüler*innen müssen raten, ob ihr Obst/Gemüse regional (in Deutschland) zu dieser Zeit wächst. Während die Schüler*innen mit den richtigen Lebensmittelkarten um einen Kegel laufen, versucht der Rest der Gruppe, die entsprechenden Obst-/Gemüsekarten in einer Box zu finden. Die Schüler*innen lernen die Erntezeiten der Produkte in bestimmten Regionen kennen.	Verwendung von Bildmaterial, ^a Diskussion ^a Argumentieren ^a Aktives Lernen ^a
Wissen um den hohen CO ₂ Verbrauch bei der Herstellung von Fleisch	Hindernisparcours fordert die Auseinandersetzung mit verschiedenen Speisen und deren CO ₂ -Wert	Die Schüler*innen werden über den CO ₂ -Wert der verschiedenen Mahlzeiten informiert. Sie werden aufgefordert, in einer Kleingruppe ihr bevorzugtes Essen auszuwählen und einen Hindernisparcours	

mehrmals zu überwinden. Je höher der CO₂-Wert der gewählten Mahlzeit ist, desto mehr Runden müssen absolviert werden.

Wissen um den geringeren CO₂ Verbrauch saisonaler/regionaler Produkte Reflektion

Die Schüler*innen reflektieren und diskutieren ihre Essensentscheidungen. Außerdem wird der Zusammenhang zwischen geringeren CO₂-Emissionen und saisonalen und regionalen Produkten erläutert und diskutiert.

Wissen, wo saisonale/regionale Produkte gekauft werden können Hausaufgabe

Die Schüler*innen gehen mit ihren Eltern einkaufen und sehen sich im Supermarkt um, um herauszufinden, welche Produkte in unseren Supermärkten aus Deutschland stammen.

D.2 Bewusstheit der Relevanz des eigenen Verhaltens

Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein Hindernisparcours

Durch den Parkour erfahren die Schüler*innen, dass ihre Entscheidung für eine Mahlzeit und die damit verbundenen CO₂-Emissionen Konsequenzen haben. Bewusstseinsbildung ^a

D.3 Bewusstheit eigener Fähigkeiten/ Selbstwirksamkeit

Trauen sich zu, saisonale/regionale Produkte zu erkennen Reflektion

Die Schüler*innen diskutieren über das Wachstum von Nutzpflanzen in Deutschland und die Bedeutung der Menschen als Käufer. Diskussion ^a

D.4 Persönliche ökologische Norm

Finden es wichtig, häufiger auf Fleisch zu verzichten Reflektion

Finden es wichtig, saisonale/regionale Produkte zu kaufen

Die Schüler*innen diskutieren über verschiedene Möglichkeiten der CO₂-Reduzierung durch die Wahl der Lebensmittel. Sie vergleichen das Bild einer Person, die Fleisch isst und sehr oft Convenience-Produkte konsumiert, mit dem Bild einer Person, die weniger Fleisch isst und mehr saisonale/regionale Produkte isst. Diskussion ^a
Selbsteinschätzung ^a

D.5 Soziale Norm

Sind stolz darauf, häufiger auf Fleisch zu verzichten Hindernisparcours, in der Gruppe oder alleine entscheiden
Reflektion

Die Schüler*innen sprechen über ihre Wahl der Lebensmittel im Spiel. Mobilisierung sozialer Unterstützung ^a

Programmergebnis: Veränderung im Umgang mit Müll

D.1 Bewusstheit des Problems

Wissen, dass Müll in der Natur der Umwelt schadet	Plogging-Spiel, mit verschiedenen Aufgaben bezüglich der Müllzersetzungszeit	Die Schüler*innen bewegen sich frei in der Natur und sammeln Müll. Für jede Art von Müll haben sie eine zusätzliche Aktivitätsaufgabe (z. B. Liegestütze oder Kniebeugen), die symbolisch für die Zeit der Zersetzung des Mülls steht.	
Wissen, dass es Mülltrennung gibt		Anschließend wird der gesammelte Müll der ganzen Gruppe gezeigt und gemeinsam wird der Müll sortiert.	Diskussion ^a
Wissen, dass Müll bis zur nächsten Tonne mitgenommen werden kann	Diskussion über verschiedene Müllsorten und deren Sortierung		Verwendung von Bildmaterial ^a Direkte Erfahrung ^a
Kennen die Unterschiede von Müll		Nach einer Reflexion bringen sie es zu verschiedenen Mülleimern.	
Wissen, dass es für den Klimaschutz wichtig ist, den Müll in den richtigen Mülleimer zu werfen	Reflexion	Die Gruppe reflektiert und diskutiert über die verschiedenen Arten von Müll und seine Auswirkungen auf die Natur.	
D.2 Bewusstheit der Relevanz des eigenen Verhaltens			
Schätzen das eigene Konsumverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	Sehen, wie viel Müll in der Natur zu finden ist	Durch die Konfrontation der Schüler*innen mit der Menge an Müll in einem bestimmten Gebiet und Fragen wie „Woher kommt der Müll, den wir in der Natur finden?“ werden die Schüler*innen auf alternative Verhaltensweisen im Umgang mit Müll aufmerksam.	Bewusstseinsbildung ^a
D.3 Bewusstheit eigener Fähigkeiten/ Selbstwirksamkeit			
Trauen sich zu, den Müll richtig zu trennen	Separating trash as team-work	Die Schüler*innen sortieren jeden gefundenen Müll in den richtigen Mülleimer. Sie wiederholen das Verhalten unter Anleitung des Lehrers und diskutieren ihre Lösungen.	Angeleitete Praxis ^{a, b}
D.4 Persönliche ökologische Norm			
Finden es wichtig, klimafreundlich zu handeln, indem sie wenig verpackte Produkte kaufen	Plogging	Das Wissen um die Notwendigkeit des Naturschutzes wird durch das Sammeln des Mülls vermittelt. Die Intensität einer Übung hängt von der Zersetzungszeit eines Materials ab.	Direkte Erfahrung ^a
Finden es wichtig, klimafreundlich zu handeln, indem sie den Müll nicht in die Natur werfen	Reflexion	Die Schüler*innen vergleichen ihr Bild einer verschmutzten Natur mit einem Bild einer sauberen Natur ohne Müll in Parks usw.	Selbsteinschätzung ^a
Finden es wichtig, klimafreundlich zu handeln, indem sie den Müll in die richtige Mülltonne trennen			

D.5 Soziale Norm

Sind stolz darauf, Müll nicht in die Natur zu werfen	Reflektion	Die Schüler*innen vergleichen die unterschiedlichen Verhaltensweisen im Umgang mit der Natur (Müll in die Natur werfen vs. Müll sammeln und entsorgen).	Gelegenheiten zum sozialen Vergleich bieten ^{a, b}
Sind stolz darauf, Müll trennen zu können	Müll gemeinsam sortieren	Beim Sortieren des Mülls sprechen die Schüler*innen über die kollektive Entsorgung, die sie selbst durchführen können.	Soziale Unterstützung mobilisieren ^a

Programmergebnis: Verstärkte Nutzung von Fahrrad/öffentlichen Verkehrsmitteln

D.1 Bewusstheit des Problems

Wissen um den hohen CO ₂ Ausstoß von PKWs	Berechnen von Emissionen	Die Schüler*innen berechnen ihre eigenen CO ₂ -Emissionen auf dem Schulweg mit Hilfe einer vorgegebenen Formel. Außerdem diskutieren sie die verschiedenen Transportmöglichkeiten (zur Schule) und deren Emissionen.	
Wissen, dass in der Stadt Platzmangel herrscht	Basketballspiel, mit einer Sperrzone für die Mannschaft mit dem höheren CO ₂ -Wert, um den Flächenverbrauch der Autos zu veranschaulichen	Vor dem folgenden Basketballspiel werden die Schüler*innen in zwei Gruppen aufgeteilt und addieren ihre CO ₂ -Emissionen. Die Gruppe mit dem höheren CO ₂ -Wert darf einen bestimmten Bereich nicht betreten. Die Gruppe mit dem niedrigeren Wert darf die Fläche betreten. Beim Basketballspiel erfahren die Schüler*innen, wie sich die Verkleinerung eines Bereichs auswirkt, in dem sich die gesamte Gruppe aufhalten muss. Eine Geschichte, dass bestimmte Fahrzeuge diesen Platz wegnehmen und unterschiedlich viel Platz benötigen, hilft den Kindern, sich die Realität vorzustellen. Anschließend diskutieren die Schüler*innen über den Platzmangel in den Städten.	Aktives Lernen ^a Diskussion ^a Verwendung von Bildmaterial ^a

D.2 Bewusstheit der Relevanz des eigenen Verhaltens

Schätzen das eigene Transportverhalten als relevant für den Klimaschutz ein	Berechnung und Aufsummierung ihrer individuellen CO ₂ -Emissionen	Die Schüler*innen vergleichen die CO ₂ -Emissionen des Schulwegs mit verschiedenen Verkehrsmitteln (z. B. Auto oder Fahrrad) und stellen die Zahlen gegenüber.	Selbsteinschätzung ^a
Können einordnen, warum es wichtig ist, die Eltern um weniger Autofahren zu bitten	Basketballspiel Reflektion	Die Schüler*innen reflektieren und diskutieren über das Verbot der Nutzung von Flächen bei einem Basketballspiel. Außerdem diskutieren sie über die Nachteile der Autonutzung in Städten.	Identifizierung mit sich selbst als Vorbild ^b Diskussion ^a

D.3 Bewusstheit eigener Fähigkeiten/ Selbstwirksamkeit

Trauen sich zu, mit dem Rad oder öffentlichen Verkehrsmitteln in die Schule zu fahren.	Tagebuch über CO ₂ -Emissionen im Verkehrswesen	Die Schüler*innen führen ein Verkehrstagebuch, um ihre CO ₂ -Emissionen für eine Woche zu ermitteln. Die Zahlen werden in der nächsten Einheit besprochen.	Selbstbeobachtung des eigenen Verhaltens ^a
	Reflektion	Die Schüler*innen diskutieren die verschiedenen Vorteile des Radfahrens und Gehens, z.B. Gesundheit und Fitness.	Diskussion ^a

D.4 Persönliche ökologische Norm

Finden es wichtig mit dem Rad oder öffentlichen Verkehrsmitteln (in die Schule) zu fahren	Basketballspiel	Während des Spiels vergleichen die Schüler*innen ihr Image als Kind, das sich von seinen Eltern mit dem Auto (zur Schule) fahren lässt, mit einem möglichen Image als Person, die mit dem Fahrrad oder öffentlichen Verkehrsmitteln (zur Schule) fährt. In der Vorbereitung und nach dem Spiel diskutieren sie ihre Meinungen.	Diskussion ^a
	Reflektion		Selbsteinschätzung ^a

D.5 Soziale Norm

Sind stolz darauf, mit dem Rad oder öffentlichen Verkehrsmitteln (in die Schule) zu fahren	Erörterung der CO ₂ -Emissionen der einzelnen Verkehrsträger innerhalb ihrer Teams	Die Schüler*innen vergleichen ihre individuellen und gruppenspezifischen Verkehrsmittel und die Menge an CO ₂ -Emissionen, die diese Verkehrsmittel auf dem Weg zur Schule verursachen.	Gelegenheiten zum sozialen Vergleich bieten ^{a, b}
	Erörterung zusätzlicher Vorteile des Radfahrens/Gehens	Die Schüler*innen diskutieren weitere Vorteile, die das Radfahren/Gehen für die Gesundheit, die Fitness, die Körperform, soziale Aspekte usw. haben kann.	Diskussion ^a

6.4 Schritt 4: Programmerstellung

In der Programmerstellung werden die Schritte eins bis drei besonders wichtig. Schritt vier erfordert eine erneute sorgfältige Überprüfung der Zielgruppe und der Lebenswelt, in der das Programm durchgeführt werden soll. Ziele der Programmerstellung sind eine geplante Programmstruktur, die Organisation und alle erstellten notwendigen Materialien und Programmprotokolle. Dazu gehören beispielsweise konkrete Entwürfe von Schriftzügen, Materialien und Protokollen. Außerdem sollen diese einem Pilottest unterzogen werden, um die Materialien zu verfeinern.

Das Programm besteht nach dem vierten Schritt aus drei Teilen pro Einheit. Zu Beginn gibt es immer eine Aufwärmphase, in der die erste Determinante des Modells beachtet werden soll (Bewusstheit des Problems/Wissen). Dann findet eine Hauptaktivität statt. Diese kombiniert immer ein sportliches Handlungsfeld und ein klimarelevantes Thema und adressiert alle Determinanten des Normaktivationsmodells. Abschließend gibt es in jeder Einheit eine

Reflexionsphase. Diese findet teilweise bewegt und teilweise statisch statt. Am Ende dieses Schrittes stehen Endprodukte fest. Es gibt Videos, Materialien, Übungsbeschreibungen und Hintergrundinformationen für Lehrkräfte mit Adaptionmöglichkeiten.

6.5 Schritt 5: Plan zur Programmumsetzung

Im fünften Schritt des IM-Ansatzes werden ähnliche Matrizen erstellt, wie im zweiten Schritt, mit der Veränderung, dass die Teilziele zur Programmeinführung- und –Nutzung definiert werden. Auch diese Ziele werden mit Methoden und Strategien angereichert, um evidenzbasierte Pläne für die Einführung und Umsetzung des Programms zu erstellen. Am Ende von Schritt fünf steht ein detaillierter Plan für die Einführung und Umsetzung des Programms (inklusive Überlegungen zur Nachhaltigkeit des Programms).

6.6 Schritt 6: Bewertung

Schritt sechs schließt den Ansatz des IM theoretisch ab, praktisch begleitet die Bewertung den gesamten Prozess der Programmerstellung. Es werden den gesamten Entwicklungsprozess über Entscheidungen zu Zielen, Methoden, Strategien und die Umsetzung getroffen. Obwohl diese Entscheidungen evidenzbasiert getroffen werden, ist es möglich, dass sie für das Programm nicht optimal oder sogar komplett falsch sind. Durch den Bewertungsplan kann festgestellt werden, ob die Entscheidungen jedes einzelnen Schrittes des IM-Ansatzes richtig waren. In Schritt sechs finden abschließend eine Prozess- und Wirkungsevaluation des Programms statt.

Da es sich bei Klima bewegt! nicht um einen Gesundheitskontext handelt, wurde das IM-Protokoll an einigen Stellen der Interventionsentwicklung angepasst. Einige wurden in diesem Kapitel erwähnt. Für weitere Ergebnisse der Anwendung des IM-Ansatzes auf das Programm von Klima bewegt! können im ersten publizierten Artikel im Ergebnisteil (Kap. 8) nachgelesen werden.

7 Empirische Erhebung

7.1 Stichprobe

Um nach der Fertigstellung der Materialien den Bedarf einzelner Gruppen bestimmen zu können, wurden Daten zu Umwelteinstellung und affektiv-motivationaler Überzeugungen in Bezug auf Nachhaltigkeit von 484 Schüler*innen (68,1 % weiblich, $M = 12,08 \pm .83$ Jahren) erhoben. Als unabhängige Variablen wurden das Geschlecht, Alter, Jahrgangsstufe, Schultyp, Berufe der Eltern und die verbrachte Zeit in der Natur ermittelt. An der Studie nahmen 248 Realschul-Schüler*innen und 235 Gymnasial-Schüler*innen aus den Klassenstufen 6 und 7 teil. In den Abbildungen 11 und 12 kann die Verteilung der Stichprobe in Bezug auf das Alter und das Geschlecht betrachtet werden. Der durchschnittliche internationale sozioökonomische Index (ISEI) als Indikator für den sozioökonomischen Status des Haushalts,

in dem die Kinder aufwachsen, betrug 54,64 mit einem Minimum von 15 und einem Maximum von 89. Der ISEI basiert auf den aktuellen Berufen der Eltern. Der Mittelwert der vorliegenden Stichprobe entspricht Eltern, die z. B. als Polizisten oder Lehrer arbeiten.

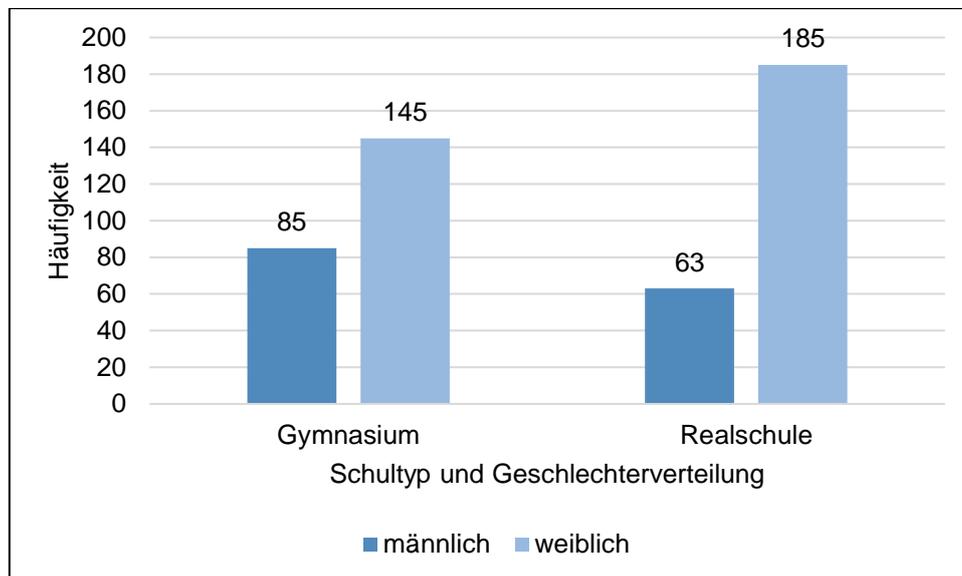


Abbildung 11 Häufigkeiten der Geschlechter nach Schultyp sortiert

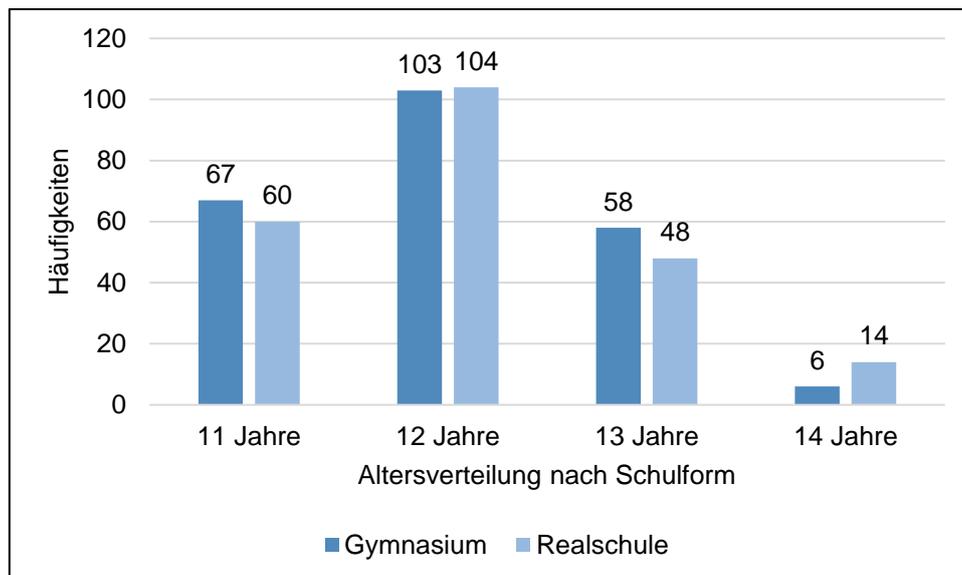


Abbildung 12 Häufigkeiten der Schulform nach dem Alter sortiert

7.2 Messinstrumente

In Tabelle 2 können die einzelnen Angaben zu den Messinstrumenten eingesehen werden mit der jeweiligen Herkunft des Fragebogens. Weitere Details zu den Messinstrumenten sind im Ergebnisteil in Artikel 2 (Kap. 8) zu finden.

Tabelle 3 Alle Messinstrumente der empirischen Datenerhebung mit Referenzen

Variable	Messinstrument	Referenz
Soziodemografische Daten	Items zu:	

	Geschlecht	
	Alter	
	Jahrgangsstufe	
	Schultyp	
	Beruf der Eltern	(Ganzeboom, 2010)
Umwelteinstellung	2-MEV-Skala (2-Major Environmental Values) mit den zwei Dimensionen PRE und UTL	(Bogner & Wiseman, 2006)
Affektiv-motivationale Überzeugung in Bezug auf Nachhaltigkeit	Skala affektiv-motivationale Überzeugung in Bezug auf Nachhaltigkeit als Teil eines Kompetenzfragebogens	(Waltner et al., 2019)
Zeit im Grünen	Item: Wie viele Stunden pro Woche verbringst Du im Grünen (Park, Wald oder Ähnliches)?	

7.3 Statistische Analysen

Zur Analyse der Daten wurden einfache und multiple Regressionsanalysen durchgeführt. Zunächst wird die einfache Analyse kurz beschrieben. Abschließend wird die multiple Regressionsanalyse dargestellt.

Die einfache, oder auch univariate Regressionsanalyse wurde mit UTL, PRE und affektiv-motivationaler Überzeugung zur Nachhaltigkeit als abhängige und jeweils Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status, Schultyp oder Zeit im Grünen als unabhängige Variablen berechnet. Es wurde also analysiert, ob ein grundsätzlicher Zusammenhang zwischen je einer abhängigen und unabhängigen Variablen besteht (Urban & Mayerl, 2018).

Für die multiple Regressionsanalyse wurden UTL, PRE und affektiv-motivationale Überzeugungen zur Nachhaltigkeit als abhängige Variablen festgelegt. Zudem wurden alle unabhängigen Variablen (Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status, Schultyp und Zeit im Grünen) als Prädiktoren einbezogen. Die multiple Regressionsanalyse liefert ein Maß für die Varianzaufklärung (Bender et al., 2007). Das korrigierte R^2 gibt an, wie viel Prozent der Varianz in einer abhängigen Variable durch die eingeschlossenen Variablen erklärt werden. Die multiple Regressionsanalyse gibt zudem Aufschluss darüber, wie stark der relative Einfluss der einzelnen Prädiktoren im Hinblick auf eine abhängige Variable ist und zeigt somit an, welche unabhängigen Variablen von den ausgewählten tatsächlich einen nennenswerten Einfluss haben (Bender et al., 2007).

Die Ergebnisse der Erhebung und ihre statistischen Analysen können im Ergebnisteil in Kap. 8 im zweiten publizierten Artikel der Promotion nachgelesen werden.

IV Ergebnisse

Dieser Abschnitt enthält zwei Artikel, welche im Rahmen der kumulativen Promotion im peer review-Verfahren veröffentlicht wurden. Es werden jeweils Informationen zu den Autorenschaften, der Titel und das Abstract angegeben. Anschließend wird der gesamte Artikel abgedruckt. Beide Artikel sind unter der Open Access Creative Commons Attribution License (CC-BY) veröffentlicht, was die Nutzung des publizierten Artikels erlaubt, wenn die Autoren und die Zeitschriftenangaben zitiert werden.

8 Artikel 1

Autor*innen: Bucht, C., Mess, F., Bachner, J. und Spengler, S.

Beitrag der Autor*innen: Charlotta Bucht und Sarah Spengler konzipierten die Studie und interpretierten die Matrizen. Sarah Spengler und Filip Mess kümmerten sich um die Beschaffung von Finanzmitteln. Charlotta Bucht schrieb den ursprünglichen Entwurf des Manuskripts. Sarah Spengler, Joachim Bachner und Filip Mess betreuten die Arbeit. Alle Autoren trugen zur Überarbeitung des Manuskripts bei und lasen und genehmigten die eingereichte Fassung.

Titel: Education for sustainable development in physical education: Program development by use of intervention mapping

Zeitschrift: Frontiers in Education, veröffentlicht am 26.10.2022

DOI: 10.3389/feduc.2022.1017099

Abstract:

There is little information on the development of school-based programs to change students' sustainability behavior. The goal of this article is to describe the systematic development and the content of a program that includes education for sustainable development in regular physical education. The Intervention Mapping approach was used as a methodological framework for program design. Participatory workshops with relevant stakeholders and experts were part of the process. Considering the physical education curriculum with its multiple objectives, four main behavioral outcomes were derived: Reduction in clothes consumption, change in diet, change in dealing with trash and increased usage of bike/public transportation. Behavior change methods were specifically selected to be suitable for physical education. The developed practical applications are in line with the physical education curriculum. It is reflected on the use of intervention mapping as a methodological framework for program design in the specific field of sustainability behavior and the equally specific setting of physical education. Benefits and limitations of the developed program are discussed.



OPEN ACCESS

EDITED BY
Dominik E. Froehlich,
University of Vienna, Austria

REVIEWED BY
Benedikt Heuckmann,
University of Münster, Germany
Gill Ten Hoor,
Maastricht University, Netherlands

*CORRESPONDENCE
Charlotta Bucht
lotta.bucht@tum.de

SPECIALTY SECTION
This article was submitted to
Teacher Education,
a section of the journal
Frontiers in Education

RECEIVED 11 August 2022
ACCEPTED 05 October 2022
PUBLISHED 26 October 2022

CITATION
Bucht C, Mess F, Bachner J and
Spengler S (2022) Education
for sustainable development
in physical education: Program
development by use of intervention
mapping.
Front. Educ. 7:1017099.
doi: 10.3389/feduc.2022.1017099

COPYRIGHT
© 2022 Bucht, Mess, Bachner and
Spengler. This is an open-access
article distributed under the terms of
the [Creative Commons Attribution
License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). The use, distribution
or reproduction in other forums is
permitted, provided the original
author(s) and the copyright owner(s)
are credited and that the original
publication in this journal is cited, in
accordance with accepted academic
practice. No use, distribution or
reproduction is permitted which does
not comply with these terms.

Education for sustainable development in physical education: Program development by use of intervention mapping

Charlotta Bucht^{1*}, Filip Mess¹, Joachim Bachner¹ and Sarah Spengler²

¹Associate Professorship of Didactics in Sport and Health, Faculty of Sports and Health Science, Technical University of Munich, Munich, Germany, ²Chair of Social and Health Sciences, University of Konstanz, Konstanz, Germany

There is little information on the development of school-based programs to change students' sustainability behavior. The goal of this article is to describe the systematic development and the content of a program that includes education for sustainable development in regular physical education. The Intervention Mapping approach was used as a methodological framework for program design. Participatory workshops with relevant stakeholders and experts were part of the process. Considering the physical education curriculum with its multiple objectives, four main behavioral outcomes were derived: Reduction in clothes consumption, change in diet, change in dealing with trash and increased usage of bike/public transportation. Behavior change methods were specifically selected to be suitable for physical education. The developed practical applications are in line with the physical education curriculum. It is reflected on the use of intervention mapping as a methodological framework for program design in the specific field of sustainability behavior and the equally specific setting of physical education. Benefits and limitations of the developed program are discussed.

KEYWORDS

sustainability behavior, behavior change, intervention development, educational program, teaching material, climate change

Introduction

Sustainable development (SD) is a current and much-discussed topic in society and science that aims to satisfy the present generation's basic needs without endangering future generations ([World Commission on Environment and Development, 1987](#)). It is understood as a process of constant change ([Hauff, 1987](#)), in which the three dimensions "economic—social—environmental" exist side by side, but constantly influence each

other and can therefore only be considered as a whole (Overwien and Rode, 2013). Aspects of SD are being discussed at all levels in politics (e.g., biannual UN climate change conference), science (Lade et al., 2020), and regarding individual behavior (e.g., in consumption behavior and transportation). However, implementation of SD approaches is still slow while acute problems such as climate change become increasingly pressing. Notwithstanding, SD is a process that takes time, also because it is a task for society as a whole (Henze, 2016). Dealing with climate change is a particularly important issue for SD, as it has serious effects on the social and economic dimension. Scientists agree on the dramatic status that the earth is heating up and is predicted to heat up further as a result of human actions (Powell, 2016; Steffen et al., 2018; Timothy et al., 2019). The heating of the earth leads to various changes in the planetary boundaries, a term introduced by Rockström (2009). According to his hypothesis, when the thresholds of the planetary boundaries exceed a certain limit, they can no longer regenerate, which would have a great influence on the life of humans, animals and plants on earth (Rockström, 2009; Collste et al., 2021; Folke et al., 2021). In 2015, he calculated that some boundaries (rate of biodiversity loss, climate change and human interference with the nitrogen cycle) have been surpassed already (Rockström, 2009).

There are several approaches, such as promoting renewable energies and improving social systems and education, to bring SD forward worldwide in the Agenda 2030 (General Assembly United Nations, 2015). Most authors and politicians agree that education must be a driving force behind change in society (Leicht et al., 2018). There are various educational programs, e.g., Environmental Education (EE) and Education for Sustainable Development (ESD). EE focuses on environmental aspects of SD and can be seen as a part of ESD (Bolscho and Hauenschild, 2006). The concept of ESD was established in 1992 at the United Nations Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro (Vereinte Nationen, 1992). It represents a broader framework that also includes the development of social skills with responsibility toward oneself and others, political and economic understanding, and participation in processes of change (Hauff, 1987; Bolscho and Hauenschild, 2006; Michelsen et al., 2013; Overwien and Rode, 2013), and thus addresses all three dimensions of SD. Politicians, educators, and practitioners adopting ESD want to enable people to think and act in a sustainable way (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2013, 2014). They also want to enable people to become responsible decision-makers so that they understand the effects of their own actions on the world (UNESCO, 2015). Examples for related competencies are autonomy, cooperation, and the ability to decide and act fairly (De Haan, 2008). ESD is also firmly anchored in the Sustainable Development Goals adopted by the UN in 2015 (General Assembly United Nations, 2015). ESD is a very complex concept, and concrete actions therefore

often focus on specific thematic topics, such as climate change. Specifically, an ESD program focusing on the thematic area of climate change is expected to address a host of topics such as mobility, consumption, nutrition, and lifestyle (Klann and Nitsch, 1999; Henze, 2016).

In implementing ESD, schools have the possibility and opportunity to play an important role. Teachers meet their students on a weekly basis and can have a great impact on the children's education with the content they teach and the methods they use in class (Klafki, 1991). In addition, school reaches all children. Many countries around the world, e.g., Germany (Rieckmann, 2016), Sweden (Fredriksson et al., 2020), Scotland (Watson, 2015), and Thailand (Didham and Ofei-Manu, 2012), have included ESD in their school curricula as part of their national plans for SD (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2014). ESD is embedded in the mission statements of schools as well as in the curricula of individual subjects in some countries (Curriculum Committee for Physical Education, 1999; Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). In Germany, among other countries (National Council for Curriculum and Assessment, 2017), most curricula (depending on the federal state) require ESD to be included in physical education (PE) (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). PE offers special opportunities for ESD because the students come into direct contact with the physical and social environment (Weizsäcker, 1968). Learning in motion, or active learning, is especially promising, as existing literature shows. Learning in motion, or active learning, is especially promising, as existing literature shows. In a literature review, Bidzan-Bluma and Lipowska (2018) found interventional and longitudinal studies that show a positive impact of learning in motion on cognitive functions of children. Furthermore, it was shown that physical activity improves cognitive control, memory and students' executive attention (Kubesch et al., 2009; Chaddock-Heyman et al., 2014). For a long time, there have been programs that link learning e.g., mathematics or languages with movement, because this way children's attention span is longer and they learn holistically (with the body and the brain) (Frischenschlager and Gosch, 2012). As one curriculum example, the Bavarian curriculum wants students to learn to use natural resources carefully and sustainably when practicing sports in nature (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020) and explicitly demands the following contribution to ESD from PE: "Especially when exercising outdoors, students learn to appreciate their natural surroundings and a clean environment, experience them as worth protecting, and practice mindful and responsible interaction with nature and the environment" (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). In general, however, there are differences between the curricular guidelines on the one hand and the actual implementation of ESD in the classroom on the other hand (Olsson et al., 2016; von Seggern, 2018). Although it forms part

of the curriculum, in both cross-curricular and partly subject-specific ways, around 35% of students in Germany do not come into contact with ESD (Grund and Brock, 2018). One reason for this is the existing lack of clarity in terminology as there is disagreement about the definition of ESD and its professional implementation in education (von Seggern, 2018). Another barrier toward the implementation of ESD is the lack of teaching examples (Olsson et al., 2016; Waltner et al., 2020). This is why scientists and politicians call for “developing exemplary materials for the subject-specific implementation of ESD” to make it easier for teachers to include ESD in their classes (von Seggern, 2018).

Despite the described suitability of PE for the implementation of ESD, there is little material available for connecting PE and ESD. In German schools, projects or teaching units for ESD are often implemented well when climate-related topics are temporarily addressed. This is often planned for special project days, or when units find their way into school subjects that naturally deal with SD topics (e.g., biology or geography) (Becker et al., 2013; Sprenger and Nienaber, 2018). There are many German language materials for schools to deal with ESD, environment and climate (Kyburz-Graber et al., 2010; Deutsche UNESCO-Kommission e.V., 2020; Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2020). However, only a few are combined with movement games, sports or physical activity outside the classroom (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2019). Furthermore, the existing materials are rarely scientifically developed and the transfer to PE with its special features is a challenge that has not yet been overcome (Schack et al., 2008).

For the development of suitable teaching materials that can be applied in PE, it seems beneficial to proceed systematically, as this increases the probability of successful implementation (Kok et al., 2016). There are various approaches, such as the Medical Research Council (MRC) framework for developing and evaluating interventions or the Matrix Assisting Practitioner's Intervention Planning Tool (MAP-IT; O' Cathain et al., 2019), and the Intervention Mapping (IM) approach by Bartholomew Eldredge et al. (2016). The IM was originally developed for health promotion programs and therefore is often used for the design of health interventions (Bartholomew Eldredge et al., 2016). The IM protocol is a tool to develop interventions in six iterative steps. It makes use of existing behavior change models and theories and systematically leads developers in the design of an intervention. This increases the probability that the set goals can be achieved (Kok et al., 2016). The aim of the systematic approach is (1) to ensure that all relevant aspects of intervention development are taken into account in order to define goals that can be achieved, and (2) to help other scientists understand the process and use the information to develop new, refined or adapted interventions. A target group-specific needs analysis is to be carried out at the beginning,

which forms the basis for the following steps (Bartholomew Eldredge et al., 2016). Through the participation of various stakeholders in the development process, it is ensured that most aspects of the intervention setting and the target group are taken into account (Bartholomew Eldredge et al., 2016). There are many studies in the school setting that have used IM (Singh et al., 2006; Leerlooijer et al., 2011; Lloyd et al., 2011; Lindqvist and Rutberg, 2018). The Dutch Obesity Intervention in Teenagers was systematically developed to prevent severe weight gain in students. The development is based on the IM and was adapted in some aspects. A randomized controlled trial shows that the intervention has positive long-term effects. also developed a school-based intervention concentrating on obesity in students. They describe steps 1–4 of the IM and conclude that the IM fits to their intention very well. Equally, there are health intervention programs that have been developed for PE by use of IM (Verbestel et al., 2011; Ten Hoor et al., 2016). Additionally, IM is also used to develop interventions that do not aim to promote health, but deal with other topics such as social inclusion (Parnell et al., 2015) and partner violence (Kalokhe et al., 2019). The innovative adaptation of IM in various topics, such as ESD or EE, thus appears as a highly promising opportunity.

This article describes the development, design and content of the Klima bewegt! Program, which aims to enhance the implementation of ESD in PE in German schools. For this purpose, an innovative didactical program should be developed which fulfills the curricular requirements of PE by combining traditional activity- and movement-related contents with ESD contents. The program should provide physical activity, exercises and games and respective teaching materials focusing on the thematic topic of climate change, aiming at changing students' individual sustainability behavior. This article is based on the structure of the IM protocol. It specifically focuses on the first four steps of the IM framework, which is considered to be of great advantage as it allows for describing the development and the content of the program in more detail. This, in turn, makes it easier for other researchers to understand the program and its development, which finally facilitates the replication and, if necessary, the adaptation of the program. Providing more details regarding the development and content also serves to enhance and facilitate discussions within the research community about the attribution of the effectiveness of programs once they have been implemented.

In the materials and methods section, the four steps of the IM protocol are described along with concrete explanations what has to be done in each of the four steps. Additionally, potential adaptations that were made within the IM protocol with regard to the specific purpose of implementing ESD in PE are also described. The results section then illustrates the products of each of the four steps, culminating in the presentation of the content of the Klima bewegt! Program. Finally, in the discussion section, advantages and barriers that

were experienced while using the IM protocol for program development are addressed and potential problems in the implementation are discussed along with proposed solutions.

Materials and methods

Description of the intervention mapping approach

The IM approach (Bartholomew Eldredge et al., 2016) consists of six main steps: (1) create the logic model of the problem, (2) define program outcomes and objectives—logic model of change, (3) develop the program design, (4) conceptualize the program production, (5) create the program implementation plan and (6) develop the evaluation plan. This article focuses on the first four steps of IM to describe the systematic development of the program in detail. In the following, steps 1 through 4 of IM are briefly described based on the IM guidebook by Bartholomew Eldredge et al. (2016). Additionally, adaptations for every step of the process that were necessary with regard to the Klima bewegt! Program are illustrated.

Step 1: Logic model of the problem

At the beginning of the IM process, a planning group is established to work on the protocol's tasks. Step 1 of IM focuses on analyzing the problem that is to be addressed in the intervention. This is done by conducting a needs assessment, which comprises the assessment of the problem itself, behavioral and environmental causes of the problem and the respective associated determinants of the behavioral and environmental causes. The needs assessment is based on a literature search and stakeholder consultation. The product of step 1 is a logic model of the problem. In the health promotion context, the model describes the mentioned aspects of the health problem with regard to a specific target group as well as its impact on quality of life. A further task of step 1 is to depict the intervention context. This encompasses the description of the target population, setting and community. At the end of step 1, the superordinate program goals are defined.

In our project, a logic model of the problem was created with the input of the planning group, as proposed by the IM. However, for this intervention, we focused specifically on behavioral causes of the problem and excluded environmental factors. This was due to the setting of PE and our aim to develop material to be usable in regular PE lessons, which naturally address student behavior instead of changing environmental structures. A literature search was conducted to get a deeper knowledge of the problem in the target population, behavioral factors and the respective determinants. Since we do not address a (health) problem that has direct consequences for the individual and their overall quality of life, our problem

definition was different from the original IM logic model of the problem. We defined the students' behavior in terms of sustainability as the problem that should be directly addressed by the program. In addition to the tasks of IM, our needs assessment included the investigation of existing ESD at school in general and in the specific field of PE. This was done to get a deeper knowledge of the requirements of the setting and target group.

Step 2: Program outcomes and objectives—Logic model of change

The second step of the IM protocol includes the definition of program outcomes and objectives based on the findings of step 1. This involves considerations on how the determinants of behavior need to be addressed by the individual and the environmental factors to reduce the problem. Performance objectives are defined, which represent small sub-goals to achieve the overall objective, which is referred to as the outcome. By creating a matrix, the performance objectives are then combined with the determinants from the selected model or literature. These combinations represent the respective change objectives. They help the planning group understand what they need to do to accomplish improvements in outcomes. Using the performance objectives and the behavioral and environmental determinants, a logic model of change is created.

Again, in Klima bewegt! we explicitly focused on behavioral determinants and excluded environmental determinants. The identified change objectives therefore exclusively refer to the individual behavior of the students.

Step 3: Program design

The program design starts with the logic model of change from step 2 and ends with an initial concept and design of the intervention program. In step 3, the planners generate initial program ideas such as delivery, themes, scope and sequence of the interventional units. The goal is to find and create theory- and evidence-based behavior change techniques (referred to as "methods" in IM) and respective practical applications that are suitable to achieve the change objectives identified in step 2. In IM, "methods" are connected to parameters that should be taken into account when using the respective method. For example, the method "active learning" requires the parameters "time, information, and skills" (Bartholomew Eldredge et al., 2016). These parameters were considered in the development; however, they are not listed here individually with the sense of simplification.

In addition to the methods provided in the IM guidebook (Bartholomew Eldredge et al., 2016), we screened the literature for further methods, i.e., we considered the Behavior Change Technique Taxonomy (Michie et al., 2013, 2015) as well as Kolb's Experiential Learning Cycle (Kolb, 1984). Furthermore, in addition to what is required by the IM, we provide short descriptions of specific exercises that were derived

from the methods and applications in order to enhance comprehensibility and reproducibility.

Step 4: Program production

The program production benefits from steps 1–3. In step 4, the program structure, organization and all necessary materials are planned and produced. They need to be suitable for the target group and setting. In order to achieve effects in behavior change, the detailed program, topics, media (including materials) as well as organizational and social forms in PE must be oriented toward the identified change objectives and the goals of the intervention.

Stakeholder workshops

For the project *Klima bewegt!* we decided to establish an extended planning group for the four IM steps of program development. We, two researchers, invited persons of all program-relevant stakeholder groups and held four half-day workshops within 4 months with a team of experts in PE (four PE teachers), experts in sustainable development education (two educational workers in ESD), representatives of the target group (three students) and two further researchers from neighboring disciplines, such as German didactics, who had planned school-based interventions for PE and German lessons in the past.

The first workshop was held in an early stage of the project. It was utilized to get to know each other, set goals for the stakeholder group and inform them on the project and the tasks ahead. In the second workshop, we had two main phases of so-called world cafés. The goal of the world café was to reveal content issues of sustainable development within the German curriculum. Every stakeholder could choose one café table out of four and discuss different topics (some tables were equipped with more than one topic). This process was done four times, so that every participant visited each table. The topics of the café tables were: “buying clothes”; “consumption of meat”; “ready meals”; and “deep-frozen food”; “transportation”; “media use”; “waste”; “heating and nature experience.” During the development process of the program, the topics changed due to the interest of the target group and the findings of the literature research in step 1. In the third workshop, we brainstormed with the entire group on the question “How do we move from an arbitrary collection of exercises to a coherent concept that also does justice to ESD and likely causes direct behavior change?” The most important points identified by the stakeholder group were the practicability of the concept, e.g., through a kit of exercises that can be put together by teachers, implicit learning and holism in the structure (school route, at school and at home). We then discussed challenges, such as curriculum, material requirements, and the acquisition of teaching skills that we may encounter during the course of the project. These inputs of the stakeholder group were

of high importance for defining the program design in step 3 of IM. The fourth workshop had silent working phases within three subgroups. Every group worked on a different question regarding the program production (step 4). Group one, including students and teachers, identified the exercises which they expected to be particularly popular in PE. Group two, including experts from ESD and researchers, compiled which components the final program should have. The third group, including researchers and students, worked on the concept for the intervention. They collected ideas on how the intervention could be implemented in the future and what should be taken into account in planning.

The workshops can be seen as an extended form of stakeholder consultation, which is advised in step 1 of IM. Furthermore, in the workshops, IM steps 1–4 were supported in a participatory way. For process evaluation, every member of the planning group completed a standardized questionnaire at the end of each workshop, including items regarding participation, importance of the topics covered, solutions found and the methods used.

Results

In the following, the results of the intervention development are described systematically according to the IM approach by processing from step 1 to step 4.

Step 1—Logic model of the problem

By performing a needs assessment and a stakeholder consultation, each component of the logic model of the problem was identified. Furthermore, our needs assessment included investigating existing ESD at school and in PE. The goals for the program were defined.

Education for sustainable development at school and in physical education

In a German study, only about 35% of pupils were found to be exposed to the topic of sustainability (Grund and Brock, 2018). Pupils in the study had a higher level of sustainability-related knowledge, a more positive attitude toward ESD and they demonstrably behaved more sustainably compared to Asturian (Spanish) students ($p < 0.001$) (Grund and Brock, 2018). A Swedish study compared knowledge, attitude and behavior regarding ESD of sixth- and ninth-grade students with and without an ESD focus of their schools. Sixth-grade students from schools with an ESD approach showed significantly ($p < 0.05$) higher values in the environmental dimension (Olsson et al., 2016). In grade 9, the control group showed significantly higher values in the social level ($p < 0.05$) (Olsson et al., 2016). Therefore, the ESD effect in

schools is in some cases limited (Olsson et al., 2016). This can have various reasons, e.g., students' transfer knowledge and understanding of the complexity of climate change are low, as several studies have shown (Boon, 2009; Shepardson et al., 2009, 2010; Stevenson et al., 2014). Especially the greenhouse effect and the reasons for climate change seem to be unclear (Boon, 2009; Shepardson et al., 2010). We chose to include this aspect of environmental knowledge in our program. Zecha (2010) shows that environmental knowledge is comparatively high in Bavarian students (14–15 years old) (Germany). Therefore, it seems important to offer topics and methods that enable students to reflect on their own attitudes and induce behavioral changes in addition to imparting knowledge. The literature search did not identify any studies on ESD in PE.

Problem in the target population

Literature shows only a limited number of empirical studies that take a close look at the sustainability behavior of children and adolescents. Nevertheless, several behavioral factors regarding the young individuals' climate-related behavior were found. Despite the demands many young people (12–17 years) make on politicians to change climate politics (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit [BMU], 2019), they often behave thoughtlessly or not sustainably, e.g., in terms of individual consumption (Francis and Davis, 2015). According to Francis and Davis, they shirk personal responsibility and set other priorities such as price and convenience ahead of behaving environmentally responsibly (Francis and Davis, 2015). The Eurobarometer (Directorate-General for Communication and co-ordinated by the Directorate General for Communication, 2019) shows that the youngest group (15–24 years) tends to have the lowest percentage in climate action compared to the other age groups (25–39; 40–54; 55+ years) in aspects like reducing and separating trash or considering the carbon footprint on food and clothes. Trash consumption and carbon footprint on food can be seen as changeable for young people and therefore we chose to include these outcomes in our program. A large German study further shows that more than half of the participating 4,644 students use public transport (52% in summer/61% in winter) or motorized vehicles (6% in summer/10% in winter) to get to school (Müller et al., 2008). Most of them walk if the distance is less than 1 km and they mostly ride a bicycle if they live no more than 5 km from the school (Müller et al., 2008). If we look at the social dimension of sustainable development, a Swiss study on engagement for developing countries shows that barely 10% of young people (8–14 years old) are actually active (e.g., students waive their pocket money and donate it to a development project). Nearly 30% of those surveyed see a commitment as unnecessary or useless. The majority (about 60%) intend to get involved (Herzog and Thomas, 2001). In summary, literature shows that children and adolescents often tend to behave in a non-sustainable way. Although climate

change is a current societal topic, especially for the young (Tucci et al., 2007; Phillips et al., 2018; Albert et al., 2019; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit [BMU], 2019; Fridays for future, 2020), it seems that many young people lack knowledge on climate-relevant issues, or on alternative behaviors. Further, the intention-behavior gap (Sheeran, 2002) might be another reason for unsustainable behavior. For effective behavior change, it is therefore important to identify and address behavioral determinants.

Determinants of environmental and sustainability behavior

First, a common understanding of the terms environmental and sustainability behavior was established. Environmental “behavior involves adopting attitudes and behaviors aiming to minimize any adverse effects on natural environment” (do Paço and Laurett, 2018). Sustainable behavior is understood as “ensuring that this generation meets its needs without compromising the ability of future generations to meet their own needs; taking into account three main dimensions: economic, social and environmental” (do Paço and Laurett, 2018). We chose to focus on sustainable behavior, since behavioral aspects that go beyond the narrower scope of environmental behavior were to be included in the intervention.

Determinants of behavior can be derived from behavioral models as well as from empirical studies. To identify the determinants that we need for our program (in step 2), we screened theoretical models and appropriate literature. Since we did not want to start at the motivational level but one step ahead, it is important to find determinants that refer to the level of norm activation. In this section, the part of the process is described that takes place before deciding on which are the determinants of behavior that should be focused on (in step 2). According to behavioral models, knowledge and attitude have a major indirect influence on behavior (Fietkau and Kessel, 1981; Matthies, 2005; Bondell et al., 2018). Personal and social norms are also known as influencing factors of behavior (Schwartz and Howard, 1981; Ajzen, 1991; Matthies, 2005). The above-mentioned determinants correspond to models of environmentally friendly behavior (e.g., The model of Responsible Environmental Behavior) (Hines et al., 1986) and general behavioral models [e.g., Theory of Planned Behavior (TPB)] (Ajzen, 1991; Matthies, 2005; Bogner and Wiseman, 2006; Bondell et al., 2018). The Influence Scheme of Environmentally Friendly Everyday Actions according to Matthies (2005) aims specifically at creating a framework model for environmentally responsible behavior and was chosen as the basis for Klima bewegt! (Supplementary Figure 1). Despite the fact that this model does not refer to sustainability behavior, it seemed most appropriate for our project. The Influence Scheme of Environmentally Friendly Everyday Actions was designed with insights from intervention research and based on previously tested models in a practice-oriented manner

(Matthies, 2005). The model is based on various behavior models such as the Norm Activation Model of Schwartz (1977), Theory of Reasoned Action (TRA) (Flanders et al., 1975) and TPB (Ajzen, 1991). The Influence Scheme of Environmentally Friendly Everyday Actions is built on the assumption that a weighing of moral, social and other costs and the cost-benefit ratio always precedes the decision for environmentally responsible or environmentally harmful behavior. Studies show that students at this age act norm-oriented (Killen et al., 2013; Hidding et al., 2017). The activation of norms, thus, can be an important process for changing environmental behavior (Schwartz, 1977; Matthies, 2005). The evaluation phase is in turn influenced by motivation (personal ecological norm, normative social norm and other motives), which is preceded by awareness of the problem, awareness of one's own skills and awareness of the relevance of one's own behavior (Matthies, 2005). According to this model, environmentally harmful habits have a constant influence.

With regard to empirical studies, many determinants of the models named above were supported in their importance for sustainability behavior. In this paragraph, the determinants, occurring in the model from left to right, are briefly described. Stevenson et al. (2014) found that climate change knowledge has a positive correlation with believing in anthropogenic climate change (Stevenson et al., 2014). She discusses the fact that "climate literacy efforts can overcome worldview-driven skepticism among adolescents, making them a receptive audience for building climate change concern" (Stevenson et al., 2014). Regarding commitment for developing countries, knowledge about the countries and their living conditions is statistically related ($p < 0.01$) to the willingness to engage (Herzog and Thomas, 2001). These two examples and some other studies (Gifford and Nilsson, 2014) show that the influence of knowledge on pro-environmental behavior is important.

Awareness of consequences is shown to be an important determinant of environmental behavior (Wiidegren, 1998). Social norm, also called subjective norm (Ajzen, 1991), can be named in the context of important determinants in regard of pro-environmental behavior (Hunecke et al., 2001; Rhodes et al., 2002). It is shown that the personal norm, i.e., attitude, has a greater influence on behavior than the social norm (Hunecke et al., 2001). Hunecke et al. (2001) show that the personal ecological norm correlates with environmental behavior. However, there are differences, depending on costs. The example of ticket prices for public transport shows that low costs cause a stronger correlation between attitude and actual behavior (Hunecke et al., 2001). In environmental consumerism, the attitude-behavior gap can be observed very clearly (Gupta and Ogden, 2006; Fischer et al., 2017). Ajzen and Fishbein (2005) state that attitudes are important determinants of behavior, but "for a wide range of behaviors, and for many individuals, broad implicit attitudes will lack predictive validity" (Ajzen and Fishbein, 2005). In order to fill the gap between

attitude and behavior, scientific studies should try to work with the values and intentions of the target group (Fischer et al., 2017). Likewise, studies show that the intention-behavior gap could not be clarified so far (Sheeran, 2002). Intention only partially explains the variance in behavior. Internal factors (e.g., self-regulation), but also external factors (e.g., time, money, accessibility) can be causes of these problems (Sheeran, 2002; Fink et al., 2021).

In addition to the models' determinants, literature points to further determinants that have an influence on sustainability behavior. With regard to environmental and sustainability behavior, connectedness to nature is an aspect that is investigated (Otto and Pensini, 2017; Barrera-Hernández et al., 2020; Grund and Brock, 2020). Additionally, emotions regarding SD have an impact on sustainability behavior (Bamberg and Möser, 2007; Raeisi et al., 2018; Grund and Brock, 2020). According to a study of Grund and Brock (2020), emotions regarding SD are the second important indicator of sustainability behavior. Other aspects, such as industrialization (Collado et al., 2015), were not given primary consideration in our setting, because want to keep our focus on the behavior of the students. Likewise, with our program, we have little impact on the school as an organization. Nevertheless, our program can serve as inspiration for the school to address the issues of climate protection and sustainability. In the best case, our PE program would be part of a whole institution approach that encompasses the entire school and its structures. Setting for the intervention.

The Klima bewegt! intervention was planned to be implemented in a school setting. It involved public schools in urban areas, namely schools in the cities of Munich and Augsburg (Bavaria, Germany). The intervention was planned to be conducted by the classes' regular PE teachers during PE lessons. It was designed for sixth- and seventh-grade students (aged 11–13 years) in secondary (Realschulen) and grammar schools (Gymnasien). It is expected that in these grades, children have already developed a basic knowledge of SD topics, since in fifth-grade geography lessons, they are taught about themes such as "The uniqueness of planet earth" and "Conventional and ecological agriculture" (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020).

While concentrating on PE as interventional setting, several PE-specific aspects must be considered. In Bavaria, PE in sixth and seventh grade is generally performed for 90 min a week (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). In sixth-grade, there are additional 45 min per week that can be but do not need to be used for PE. Most regular PE lessons are held indoors, but teachers are free to hold their lessons outdoors (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). The German education system has a multi-level structure throughout the country (Secretariat of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs, 2019). It consists of pre-school education, primary education, secondary level 1 and

2, tertiary education and continuing education (Secretariat of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs, 2019). The curricula are published by each federal state itself, so there may be small deviations (Eckhardt, 2019). The curriculum for Bavaria is divided into grade-specific competencies (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). One part of the curriculum is comprehensive for all subjects and the other part is subject-specific (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). There is also a specific curriculum for PE that describes the competencies that students should achieve in PE in the respective grade levels (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). The intervention was planned to combine ESD and PE content so that the PE curriculum is still fully implemented.

Program goals

The needs assessment showed that students want to engage and improve in the area of sustainability, but approaches are needed to provide access to knowledge and behavioral opportunities.

According to the needs assessment and the results of the stakeholder workshops, we decided to concentrate our program on four climate-related topics: clothing, nutrition, trash and mobility. Considering the documented behavior of young people in terms of consumption, trash production and mobility (Directorate-General for Communication and co-ordinated by the Directorate General for Communication, 2019), it became clear that changes in these behaviors are important to achieve a sustainable lifestyle. In the view of our workshop experts, these behaviors are also those that can be changed by the students themselves, without the mandatory support of parents. This results in the following program goal:

After participating in the Klima bewegt! program in regular PE, students will show an improvement in sustainability behavior, especially in the topics of clothing, nutrition, trash and mobility.

Step 2: Program outcomes and objectives—Logic model of change

According to the IM protocol, in step 2 we first defined the program outcomes that are to be achieved with our intervention. They were based on the products of step 1 and derived from the overall program goal defined earlier. Further, a discussion in the stakeholder workshop on the most important outcomes guided our choice. According to the expertise of our workshop team and current literature, the behavioral outcomes are also oriented toward topics that the target group is interested in and within which the students are potentially motivated and able to change their own behavior. The program aims to provide opportunities for behavior change in everyday life at home and at school. From

the set behaviors, we derived performance objectives that further specify the behavioral outcomes:

- Behavioral outcome 1. Reduction of clothes consumption;
 - Performance objective 1a. To refrain more frequently from purchasing new clothes;
 - Performance objective 1b. To buy ethical and sustainable clothes;
 - Performance objective 1c. To exchange clothes/wear second-hand clothes;
- Behavioral outcome 2. Change in diet;
 - Performance objective 2a. To abstain from meat more often;
 - Performance objective 2b. To buy seasonal products;
 - Performance objective 2c. To buy regional products;
- Behavioral outcome 3. Change in dealing with trash;
 - Performance objective 3a. To avoid buying packaged products;
 - Performance objective 3b. To throw away less food;
 - Performance objective 3c. To not throw trash into nature;
 - Performance objective 3d. To separate trash into the correct trash can;
- Behavioral outcome 4. Increased usage of bicycle/public transportation;
 - Performance objective 4a. To ride/travel to school by bicycle/public transportation;
 - Performance objective 4b. To ride/travel by bicycle/public transportation in their free time;
 - Performance objective 4c. To ask parents for less car transportation.

We derived the following five theoretical determinants from the Influence Scheme of Environmentally Friendly Everyday Actions (Matthies, 2005): D.1 Awareness of the problem/knowledge; D.2 Awareness of the relevance of own behavior; D.3 Awareness of own skills; D.4 Personal ecological norm; D.5 Social norm. By linking performance objectives (goals) and determinants (from the model), we defined change objectives. The resulting matrix can be found in [Supplementary Table A](#). For example, by linking the performance objective “2b Buy seasonal products” with the determinant “D.1 Awareness of the problem”, the change objectives “know what seasonal products are,” “be aware of the lower CO₂ consumption of seasonal products,” and “know where seasonal products can be bought” are derived.

Step 3: Program design

Step 3 included finding and creating methods and applications for the pursuit of the change objectives from step 2 as well as defining an initial concept and design for the program.

Methods and applications for change objectives in Klima bewegt!

In our workshops, we collected ideas for PE-specific topics and practical applications in PE. An example of a topic could be basketball, while a practical application is the way to teach basketball, like training for bouncing the ball. The topics were supposed to be convertible within our performance objectives (step 2), while the practical applications were supposed to be closely tied to PE and its methods. In order to find practical applications that fit our change objectives, a matrix was created ([Supplementary Table B](#)). In this matrix, methods, applications, and their descriptions can be found. Each part of a unit matches the respective change objective. The methods originate from theoretical models ([Bartholomew Eldredge et al., 2016](#)) and are confirmed in empirical studies ([Michie et al., 2015](#); [Bartholomew Eldredge et al., 2016](#)).

In the following paragraph, all methods from [Supplementary Table B](#) are briefly described in order of appearance, except for active learning, which, since it is a basic method, is described first.

Active learning can be found in the Elaboration Likelihood Model ([Petty et al., 2009](#)) as well as in Bandura's Social Cognitive Theory ([Bandura, 1977](#)). We applied active learning as basic method of behavior change ([Bartholomew Eldredge et al., 2016](#)) to achieve change objectives that are affected by determinants D.1 (Awareness of the problem/knowledge) as well as D.3 (Awareness of their own skills). Active learning, including goal-driven and activity-based experiences ([Bartholomew Eldredge et al., 2016](#)), supports students' learning. Researchers and practitioners are convinced that "students gain a much deeper understanding of science when they actively grapple with questions than when they passively listen to answers" ([Waldrop, 2015](#)). PE offers a good platform for this method, since activity-based experiences are a regular component of PE lessons.

Using imagery from theories of information processing ([Steen, 2007](#); [Wright, 2012](#)) helps to achieve change objectives that are affected by determinant D.1 (Awareness of the problem/knowledge). Objects and pictures are used to create a mental link between images and facts ([Bartholomew Eldredge et al., 2016](#)).

Communication in the form of discussion is used as method to achieve change objectives that are affected by determinants D.1 (Awareness of the problem/knowledge) and D.4 (Personal ecological norm) originating from the Elaboration Likelihood Model ([Petty et al., 2002, 2009](#)). In our intervention, we frequently included discussions in order to address change objectives affected by determinants D.1–D.5. Within discussions, we integrate further methods to achieve a combination of reflection and discussion. Further, discussions awake emotions, which can support behavioral change ([Bamberg and Möser, 2007](#); [Raeisi et al., 2018](#); [Grund and Brock, 2020](#)).

Arguments are used to achieve change objectives that are affected by determinant D.1 (Awareness of the problem/knowledge), e.g., considering reducing clothes consumption by making reasonable assumptions and drawing associated consequences, including change of perspective ([Bartholomew Eldredge et al., 2016](#)). Arguments, as a method, are selected from the Communication-persuasion matrix ([McGuire, 2001](#)) and are also found in the Elaboration Likelihood Model ([Petty and Wegener, 1998](#); [Petty et al., 2009](#)).

We applied consciousness raising to achieve change objectives that are affected by determinant D.2 (Awareness of the relevance of their own behavior). The method originating from different well-known theories, such as the Health Belief Model ([Rosenstock, 1974](#)), the Precaution-adoption Process Model ([Weinstein et al., 1998a,b](#)) or the Trans-theoretical Model ([Prochaska et al., 2015](#)), informs the learner about causes and consequences of a problem or problem behavior and provides alternatives.

Goal setting motivates students to commit to and reach the set goal ([Latham and Locke, 1991, 2007](#)). We therefore decided to use this method to address change objectives affected by determinant D.3 (Awareness of own skills).

We further applied self-reevaluation and environmental reevaluation from the Trans-theoretical Model in order to achieve change objectives that are affected by determinants D.4 (Personal ecological norm) and D.5 (Social norm) ([Prochaska et al., 2015](#)). Self-reevaluation helps learners combine a cognitive and affective evaluation of their self-image with desirable and undesirable behavior. Environmental reevaluation is understood as the combination of affective and cognitive evaluation of how personal behavior can affect one's social environment ([Bartholomew Eldredge et al., 2016](#)). Self-reevaluation or environmental reevaluation are sometimes also part of discussions.

We used upward and downward comparison to achieve change objectives that are affected by determinant D.5 (Social norm). For example, students are to compare their individual or group CO₂ emissions and their consumer choices. To set individual goals or group goals, it is considered helpful to provide opportunities for social comparison ([Festinger, 1954](#); [Suls et al., 2002](#)).

Direct experience is expected to help achieve change objectives that are affected by determinants D.1 (Awareness of the problem/knowledge) and D.4 (Personal ecological norm) ([Maibach and Cotton, 1995](#)). Students are encouraged to increase their knowledge by interpreting their experiences ([Bartholomew Eldredge et al., 2016](#)). Similar to active learning, direct experiences are typical in the PE context. For example, students become aware of trash in nature while jogging through nature and collecting trash. This method is further part of Kolb's Experiential Learning Model, which is often applied in Outdoor Education programs ([Kolb, 1984](#)).

Guided practice, rooted in Social-Cognitive Theory and theories of self-regulation, should help achieve change objectives that are affected by determinant D.3 (Awareness of their own skills) (Bandura, 1977; Kelder et al., 2015). It motivates learners to continuously practice and repeat a behavior. Further, learners' experiences are discussed, and feedback is provided.

We applied the identification of oneself as role model as an additional method (Michie et al., 2015). We used this method in order to achieve change objectives that are affected by determinant D.2 (Awareness of the relevance of their own behavior) in the field of mobility.

We further applied self-monitoring of behavior following theories of self-regulation in order to achieve change objectives that are affected by determinant D.3 (Awareness of their own skills) in the field of mobility (Bandura, 1977; Creer, 2000). We intend to motivate learners to document their behavior in order to sustainably remember the experience (Bartholomew Eldredge et al., 2016).

First concept and design of the program

We developed a school-based intervention, so we had to consider the curriculum, school holidays and teaching styles. Our program is supposed to include eight units, each for 90 min PE per week. Six of the units are supposed to be held indoors, two for outdoors. The two outdoor units can be used flexibly during the intervention timescale after the first three introductory lessons. The intervention starts with three introductory lessons that explain the basics of climate change and climate justice, so that all students are at the same level of knowledge when it comes to the specific climate-related topics. With the six consecutive units, we have thus created a framework that can be adapted to situational requirements, such as the weather conditions.

In stakeholder workshops we discussed methods of PE and their use for our intervention. Typical sports activities used during PE lessons in grades six and seven in Bavarian schools found in the curriculum and named by the planning group gave orientation for our intervention program (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). The six "sporting fields of action" were in our biggest interest, because we had to cover the fields that are widely used in regular PE lessons at the time of our intervention. Running, jumping, throwing (field of action 1), play and compete with and without a ball (field of action 3), moving on and with equipment (field of action 4) and expressing yourself physically and creating movement (field of action 5) could be covered. Moving through water (field of action 2) is not covered because not every school has access to a swimming pool. Moving on ice and snow (field of action 6) was also not considered, since it refers to seasonal activities that cannot be followed in every region in Germany.

In this step of intervention development, we have brought the general methods into the PE context to develop the practical strategies. For example, we designed the method "discussion while running in pairs" and thus took the PE context into account.

Step 4: Program production

Approaching the program production

Initially, exercise descriptions were created. The exercise descriptions include the climate-related topic and the sporting field of action in brief. Then the content and the learning and action goals of the unit are briefly described. Additionally, for each unit there is a table with a description of the successive exercises and the required materials. Finally, there are suggestions and variations describing how an exercise can be modified with regard to, for example, intensity and duration. All materials were revised by members of the stakeholder group to determine whether we managed to achieve our defined goals of the respective IM steps in each unit, the change objectives, and whether the descriptions were designed in a practical and understandable way.

The collection of units with their materials consists of quiz cards, information cards, sketches, puzzles, and other exercise materials. Additionally, a teacher information sheet for each unit was created. These provide teachers with further information on the subject of climate change, since they are often not trained in this content in addition to PE.

Structure of the units

We combined a sporting field of action with a climate-related topic in each case to fulfill the content-related requirements of regular PE. Every unit has the same structure and starts with warm-ups in a cognitive and physical way, which include simple exercises. The warm-ups further serve as an introduction to the unit-specific topic. Examples of exercise descriptions are presented in [Supplementary Table B](#). The warm-ups are mainly used to address determinant D.1 Awareness of the problem/knowledge.

Next, the units have a main activity, which includes complex exercises with active learning, direct experience and other methods named in step 3. Here we try to address D.1 to D.5 toward the topic of the unit. Some exercises are combined with a team sport like basketball. Once we developed such an exercise, we tried to open it up for other team sports (soccer, handball, etc.) so that the teachers can decide in which team sport they want to train their students. This activity is followed by a reflection. During this phase, students have the opportunity to discuss or talk about issues that concerned them during the unit. The group's process in the previous work phase is also discussed. At the end of each unit, cool-down phases take place and nearly every unit ends with a

final period of reflection. The reflections are mostly filled with discussion as a method to promote the reflection of an issue in an informal debate. Additionally, mobilizing social support and providing opportunities for social comparison, self-reevaluation, and environmental reevaluation are part of the reflections.

Contents of the units

Each unit has its own focus, but repetitions are regularly incorporated to increase and consolidate knowledge, attitude and behavior. The focal points were selected from our behavioral outcomes. The first teaching unit offers students an introduction to the subject of climate change. In this lesson, students learn about the greenhouse effect and the causes and consequences of climate change. The second unit illustrates the role of humans in climate change. In particular, the students learn about the causes and consequences of migration. Unit 3 focuses on class, school, regional and global justice. Unit 1, 2, and 3 should follow one another directly as they serve as the introductory lessons to the topic of climate change. In addition, these units were planned as a period of acclimatization to the different implementation of PE. None of them directly address one of our four behavioral outcomes but they form the basis for understanding the following units. Topics related to climate-friendly nutrition are discussed in lesson four. The fifth unit focuses on the climate issue of consumption with specific regard to clothes. The sixth unit deals with mobility. Travel routes to school, modes of transportation used during leisure time and holidays and the amount of land dedicated to transport are the topics of this unit. Trash is the climate-related topic of the seventh unit. The eighth unit focuses on environmental perception. In these last two units, students experience nature and the school's environment.

During the program production phase, we compiled several material folders containing all the descriptions, materials and information as well as usage guidelines to enable PE teachers to autonomously apply the program in PE class.

Discussion

This article describes the systematic development and the content of an intervention that aims to integrate ESD into PE in German schools. IM was used as a methodological framework.

While the IM approach is often adapted for specific purposes, we faced some challenges in applying IM to our Klima bewegt! study (Lindqvist and Rutberg, 2018; Belansky et al., 2009; Lloyd et al., 2011). These will be discussed in the following, referring to each step of the IM.

In step 1, we had to adapt the Logic Model of the Problem due to the SD context in our program. The aspect of quality of life, which normally must be considered within the model,

is not suitable for the Klima bewegt! project, since this aspect of IM refers to the individual. In the case of environmental behavior, we focused on the benefits for society as a whole, and in this case, behavioral change has no direct impact on the quality of life of the individual. The decision to define student behavior as the problem in the model is supported by IM. It proposes to define behavioral outcomes as program goals if the health outcomes can only be reached in the long-term (Bartholomew Eldredge et al., 2016), which is also true for our SD outcomes.

In addition, we have deviated from the IM with regard to the degree of participation. In IM, stakeholder consultation is advised in step 1 and stakeholders should be involved in every step (Bartholomew Eldredge et al., 2016). However, they act more as consultants than decision makers do. With our stakeholder workshops, we used an extended form of stakeholder consultation. Following Laverack's "parallel tracking," we implemented a mixture of bottom-up and top-down approaches (Laverack and Labonté, 2000; Laverack, 2008). We thereby made room for topics that our stakeholders considered important, while also defining certain contents and goals by ourselves. According to King (2012), in we worked in an evaluator-driven manner. In retrospect, it might have been profitable to make more collaborative decisions. If the stakeholders had taken over the role of decision makers largely, we might have taken different directions in terms of content and implementation strategies with the potential for a further increase in acceptance and engagement (Jagosh et al., 2012). Some literature on participatory research show that stakeholders who are involved in a research project show a higher acceptance of research and technical issues and are therefore more interested in being involved in surveys or other studies (Ismail, 2009). A larger stakeholder group might also have been an advantage. A higher number of stakeholders might create more discussion material and be more representative for their group (Ismail, 2009). Overall, we still applied a stronger participatory approach than IM demands. For further programs, it could be profitable to enable even more participation. The positive feedback of the workshop participants also showed that this participatory approach is practical and has a high benefit. Results of the process evaluation indicated that the stakeholder felt to be highly involved. We evaluated three of the four workshops. On average, 9 out of 12 stakeholders agreed that they had the opportunity to express their opinions clearly. The other participants indicated that they were able to contribute their opinions as well. Likewise, 8 of the 12 participants felt that they were able to participate very well in the decision-making process. Even if the main decisions remained with us, our implementation can be classified in a high level of participation (Wright et al., 2010) and can serve as a role model for follow-up projects.

In step 2, we defined the expected behavioral outcomes, while we completely omitted the environmental outcomes. This

decision was already made in step 1, when we realized that PE as our framework does not allow for many environmental influences. Likewise, we were particularly interested in students behavior for our study, for which we developed the change objectives using the determinants of model.

In step 3, the program design, we went beyond the requirements of IM by describing all applications in detail in an extra column. We valued it as important to provide a description of the application to actors in the field. This way, the reader gets a clearer idea of the implementation in the setting of PE. A further deviation from IM was the usage of additional literature. It was important for us to partially back up our methods with literature that is closer to our context, like Outdoor Education. For example, the relevance of direct experience is supported by Outdoor Education literature (Kolb, 1984; Cook and Cutting, 2014). Additionally, classifying the methods as they relate to applications becomes more comprehensible. Further, we added units to the main intervention program, which is also due to the special topic of SD and climate change. To our understanding, the intervention program needed several introductory units to facilitate an entry into the topics of climate change. It requires prior knowledge of the problem of climate change, because only then can students understand why sustainability behavior is necessary at all. Prior knowledge may already be present in individual school classes, originating from other subjects or project days. In this case, the introductory units are not necessary and can be omitted. The introductory units were not included in the process of IM because they do not reflect the approach of IM. The first three units could not be represented in performance objectives, since they do not directly aim at behavioral change. During the process, it became clear that the units do not fit into the scientific framework but are necessary to put the program into practice. The description of the introductory units can be found in [Supplementary Table C](#).

In step 4, the program production, we basically followed the IM protocol. However, the program descriptions, materials and further teacher information are quite extensive, as in our intervention teachers will implement the developed program in PE. They will be introduced to the materials but not trained elaborately as it is our goal to not take much of their highly limited time away by participating in our project. Furthermore, we want to publish the materials in a way that will allow interested teachers to use and implement them without investing extra time in attending training sessions.

Strengths and limitations

To our knowledge, *Klima bewegt!* is the first study that systematically combines PE and ESD. The development of the

intervention can be regarded as successful because we were able to achieve the scientific aim of a systematic development by identifying our behavioral objectives. Likewise, practical goals such as a sufficient exercise time and fulfilling the purposes of the PE curriculum were achieved. It should be emphasized that PE content and ESD topics are on the same level in our program, the exercises do not neglect PE contents, and both aspects are addressed simultaneously. Our detailed descriptions of the applications are a great advantage in practice. Thus, actors in the field do not need additional material to be able to understand, or, in a best case scenario, adapt, and further develop the program. While this program is currently designed for ages 12–14, experienced teachers can easily modify it for slightly younger or older age groups, as there are hints in the exercise descriptions for such purposes.

A limitation with regard to the program is that environmental factors were not included. It is known that people in the children's environment, such as parents, peers and teachers (Chawla and Cushing, 2007; Matthies et al., 2012; Collado et al., 2019), and the school environment itself, e.g., organizational factors and the school area (Higgins et al., 2005), influence the children's environmental behavior. Since we refer to PE as our interventional setting, these factors were not considered. However, it would be beneficial to consider these important environmental aspects in a whole-institution approach project with separate interventions (Collado et al., 2019). Secondly, the PE setting itself sets limits for an intervention. Organizational factors, such as time to change clothes, the way to the gym and other aspects, attract the attention of the students and shortens active time. Such aspects can then distract them from the content of the units and pose a challenge for the teacher and the pursued goals. Thirdly, our intervention program did not enable us to address all the planned change objectives due to time constraints. We have nevertheless decided against a longer implementation period because the acceptance might have dwindled owing to the wealth of topics to be covered in PE (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB], 2020). Fourthly, ESD is a highly complex approach, including various thematic topics as well as competency goals, so that some compromises had to be made due to the aforementioned limitations. Furthermore, specific skills (e.g., system thinking skills) which have been shown to be important for a deep understanding of climate change issues, could not be systematically addressed. We look at ESD as lifelong learning and therefore consider our program as one of many components in this process. Fifthly, the use of The Influence Scheme of Environmentally Friendly Everyday Actions could be questioned. Although it has been shown that children at the age of our target group may act norm-oriented in general (Killen et al., 2013; Hidding et al., 2017), there are no existing studies that have examined whether

children also do so in aspects of sustainability. Although it can be assumed that evidence from social science (Killen et al., 2013; Rizzo et al., 2017) on norm-oriented action is transferable to the field of sustainability behavior, this should be examined in future studies.

Data availability statement

All developed materials for teachers can be found here: <https://www.sg.tum.de/sportdidaktik/praxismaterialien/klimabewegt/>. All materials and videos are in German.

Author contributions

CB and SS designed the study and interpreted the results. SS and FM engaged in the funding acquisition. CB wrote the original draft of the manuscript. SS, JB, and FM supervised the cooperation. All authors contributed to the revision of the manuscript and read and approved the submitted version.

Funding

The Klima bewegt! Study was funded by the German Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (Grant No. 67KF0092).

References

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organ. Behav. Hum. Decis. Process.* 50, 179–211. doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-T
- Ajzen, I., and Fishbein, M. (2005). "The influence of attitudes on behavior," in *Handbook of attitudes*, eds D. Albarracín, B. T. Johnson, and P. Zanna Mark (Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers).
- Albert, M., Hurrelmann, K., Quenzel, G., Schneekloth, U., Leven, I., Wolfert, S., et al. (2019). *Jugend 2019 - 18. Shell jugendstudie-eine generation meldet sich zu wort*. Hamburg: Beltz Verlag. doi: 10.3224/diskurs.v14i4.06
- Amst der Steiermärkischen Landesregierung (2019). "Amt der steiermärkischen landesregierung abteilung 15-fachabteilung energie und wohnbau," in *Unterrichtsmappe KlimAhaU*, ed. L. Steiermark (Graz: Amt der Steiermärkischen Landesregierung).
- Bamberg, S. M., and Möser, G. (2007). Twenty years after hines, hungerford, and tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *J. Environ. Psychol.* 27, 14–25. doi: 10.1016/j.jenvp.2006.12.002
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol. Rev.* 84, 191–215. doi: 10.1037//0033-295x.84.2.191
- Barrera-Hernández, L. F., Sotelo-Castillo, M. A., Echeverría-Castro, S. B., and Tapia-Fonlle, C. O. (2020). Connectedness to nature: Its impact on sustainable behaviors and happiness in children. *Front. Psychol.* 11:276. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00276
- Bartholomew Eldredge, L. K., Markham, C. M., Ruiter, R. A. C., Fernández, M. E., Kok, G., and Parcel, G. S. (2016). *Planning health promotion programs: An intervention mapping approach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Becker, A., DeMaris, S. G., and Moller-Tank, B. (2013). Greening the German classroom: Starting points for a cultural lesson. *Unterrichtspraxis Teach. German* 46, 149–162. doi: 10.1111/tger.10138
- Belansky, E., Cutforth, N., Chavez, R., Waters, E., and Bartlett-Horch, K. (2009). An adapted version of intervention mapping (AIM) is a tool for conducting community-based participatory research. *Health Promot. Pract.* 12, 440–455. doi: 10.1177/1524839909334620
- Bidzan-Bluma, I., and Lipowska, M. (2018). Physical activity and cognitive functioning of children: A systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15:800. doi: 10.3390/ijerph15040800
- Bogner, F., and Wiseman, M. (2006). Adolescents' attitudes towards nature and environment: Quantifying the 2MEV model. *Environmentalist* 26, 247–254. doi: 10.1007/s10669-006-8660-9
- Bolscho, D., and Hauenschild, K. (2006). From environmental education to education for sustainable development in Germany. *Environ. Educ. Res.* 12, 7–18. doi: 10.1080/13504620500526297
- Bondell, H. D., Stevenson, K. T., and Nils Peterson, M. (2018). Developing a model of climate change behavior among adolescents. *Clim. Change* 151, 589–603. doi: 10.1007/s10584-018-2313-0
- Boon, H. (2009). Climate change? When? Where? *Aust. Educ. Res.* 36, 43–64. doi: 10.1007/BF03216905
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit [BMU] (2019). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2018*. Berlin: Referat Öffentlichkeitsarbeit.

Acknowledgments

We thank Melina Schnitzius (Deutsche Berufsakademie Sport und Gesundheit, Germany) for writing support.

Conflict of interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's note

All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

Supplementary material

The Supplementary Material for this article can be found online at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2022.1017099/full#supplementary-material>

- Chaddock-Heyman, L., Hillman, C. H., Cohen, N. J., and Kramer, A. F. (2014). The importance of physical activity and aerobic fitness for cognitive control and memory in children. *Monogr. Soc. Res. Child Dev.* 79, 25–50. doi: 10.1111/mono.12129
- Chawla, L., and Cushing, D. F. (2007). Education for strategic environmental behavior. *Environ. Educ. Res.* 13, 437–452. doi: 10.1080/13504620701581539
- Collado, S., Corraliza, J. A., Staats, H., and Ruiz, M. (2015). Effect of frequency and mode of contact with nature on children's self-reported ecological behaviors. *J. Environ. Psychol.* 41, 65–73. doi: 10.1016/j.jenvp.2014.11.001
- Collado, S., Staats, H., and Sancho, P. (2019). Normative influences on adolescents' self-reported pro-environmental behaviors: The role of parents and friends. *Environ. Behav.* 51, 288–314. doi: 10.1177/0013916517744591
- Collste, D., Cornell, S. E., Randers, J., Rockström, J., and Stoknes, P. E. (2021). Human well-being in the Anthropocene: Limits to growth. *Glob. Sustain.* 4:e30. doi: 10.1017/sus.2021.26
- Cook, R., and Cutting, R. (2014). "Low-Impact Communities" and their value to experiential education for sustainability in higher education. *J. Adventure Educ. Outdoor Learn.* 14, 247–260. doi: 10.1080/14729679.2014.950591
- Creer, T. L. (2000). "Self-management of chronic illness," in *Handbook of self-regulation*, ed. M. Boekaerts (San Diego, CA: Academic Press), 601–629. doi: 10.1016/B978-012109890-2/50047-0
- Curriculum Committee for Physical Education. (1999). *Primary school curriculum—physical education*. Dublin: Government of Ireland.
- De Haan, G. (2008). "Gestaltungskompetenz als kompetenzkonzept der bildung für nachhaltige entwicklung," in *Kompetenzen der bildung für nachhaltige entwicklung*, eds I. Bormann and G. De Haan (Wiesbaden: VS Verlag), 23–43. doi: 10.1007/978-3-531-90832-8_4
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2020). *Lernmaterialien—BNE-Portal*. Available online at: <https://www.bne-portal.de/de/lehrrmaterialien> (accessed on October 7, 2020).
- Didham, R., and Ofei-Manu, P. (2012). *Education for sustainable development country status reports: An evaluation of national implementation during the ten decade of education for sustainable development in east and southeast Asia*. Haryana: Institute for Global Environmental Strategies.
- Directorate-General for Communication and co-ordinated by the Directorate General for Communication (2019). "Climate change," in *Special eurobarometer 490*, (Brussels: European Commission).
- do Paço, A., and Laurett, R. (2018). "Environmental behaviour and sustainable development," in *Encyclopedia of sustainability in higher education*, ed. W. Leal Filho (Cham: Springer International Publishing), 1–6. doi: 10.1007/978-3-319-63951-2_14-1
- Eckhardt, T. (2019). *The education system in the federal republic of Germany 2016/2017*. Bonn: Secretariat of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Hum. Relat.* 7, 117–140. doi: 10.1177/001872675400700202
- Fietkau, H.-J., and Kessel, H. (1981). *Umweltlernen: Veränderungsmöglichkeiten des Umweltbewusstseins: Modelle, erfahrungen*. Königstein: Hain.
- Fink, L., Strassner, C., and Ploeger, A. (2021). Exploring external factors affecting the intention-behavior gap when trying to adopt a sustainable diet: A think aloud study. *Front. Nutr.* 8:511412. doi: 10.3389/fnut.2021.511412
- Fischer, D., Stanzus, L., Geiger, S., Grossman, P., and Schrader, U. (2017). Mindfulness and sustainable consumption: A systematic literature review of research approaches and findings. *J. Clean. Prod.* 162, 544–558. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.06.007
- Flanders, N. A., Fishbein, M., and Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research*. London: Addison-Wesley Publishing Company.
- Folke, C., Polasky, S., Rockström, J., Galaz, V., Westley, F., Lamont, M., et al. (2021). Our future in the Anthropocene biosphere. *Ambio* 50, 834–869. doi: 10.1007/s13280-021-01544-8
- Francis, J. E., and Davis, T. (2015). Adolescents' sustainability concerns and reasons for not consuming sustainably. *Int. J. Consum. Stud.* 39, 43–50. doi: 10.1111/ijcs.12150
- Fredriksson, U., Kusanagi, K. N., Gougoulakis, P., Matsuda, Y., and Kitamura, Y. (2020). A comparative study of curriculums for education for sustainable development (ESD) in Sweden and Japan. *Sustainability* 12:1123. doi: 10.3390/su12031123
- Fridays for future (2020). *Strike statistics*. Available online at: <https://www.fridaysforfuture.org/statistics/graph> (accessed June 26, 2020).
- Frischenschlager, E., and Gosch, J. (2012). Active learning—leichter lernen durch bewegung. *Erzieh. Unterr.* 162, 131–137.
- General Assembly United Nations (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York, NY: United Nations.
- Gifford, R., and Nilsson, A. (2014). Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behaviour: A review. *Int. J. Psychol. J. Int. Psychol.* 49, 141–157. doi: 10.1002/ijop.12034
- Grund, J., and Brock, A. (2018). "Bildung für nachhaltige entwicklung," in *Lehr-lernsettings*, (Palo Alto: Institut Futur).
- Grund, J., and Brock, A. (2020). Education for sustainable development in Germany: Not just desired but also effective for transformative action. *Sustainability* 12:2838. doi: 10.3390/su12072838
- Gupta, S., and Ogden, D. T. (2006). The attitude-behavior gap in environmental consumerism. *APUBEF Proc.* 3, 199–206.
- Hauff, V. (1987). *Unsere gemeinsame zukunft: [der Brundtland-Bericht der Weltkommission für umwelt und entwicklung]*. Greven: Eggenkamp Verlag.
- Henze, C. (2016). "Nachhaltige entwicklung, transformation und resilienz-zur relevanz von partizipation und bildung für eine nachhaltige entwicklung," in *Nachhaltigkeit erfahren*, eds A. Bittner, T. Pyhel, and V. Bischoff (München: oekom).
- Herzog, W. O., and Thomas, O. (2001). Einstellungen und handlungsbereitschaft jugendlicher gegenüber entwicklungsländern. eine repräsentative erhebung bei 13- bis 17-jährigen schülerinnen und schülern. *Z. Soziol. Erzieh. Sozialisation* 21, 243–264.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2020). *Klimabildung für nachhaltige entwicklung in Hessen*. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- Hidding, L. M., Altenburg, T. M., Van Ekris, E., and Chinapaw, M. J. M. (2017). Why do children engage in sedentary behavior? Child- and parent-perceived determinants. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14:671. doi: 10.3390/ijerph14070671
- Higgins, S., Hall, E., Wall, K., Woolner, P., and McCaughey, C. (2005). "The impact of school environments: A literature review," in *The centre for learning and teaching-school education, communication and language science*, (Newcastle: University of Newcastle).
- Hines, J. M., Hungerford, H. R., and Tomera, A. N. (1986). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *J. Environ. Educ.* 18, 1–8. doi: 10.1080/00958964.1987.9943482
- Hunecke, M., Blöbaum, A., Matthies, E., and Hoeger, R. (2001). Responsibility and environment ecological norm orientation and external factors in the domain of travel mode choice behavior. *Environ. Behav.* 33, 830–852. doi: 10.1177/00139160121973269
- Ismail, S. (2009). "Participatory health research," in *International observatory on health research systems*, (Cambridge: RAND Corporation).
- Jagosh, J., Macaulay, A. C., Pluye, P., Salsberg, J., Bush, P. L., Henderson, J., et al. (2012). Uncovering the benefits of participatory research: Implications of a realist review for health research and practice. *Millbank Q.* 9, 1–41. doi: 10.1111/j.1468-0009.2012.00665.x
- Kalokhe, A. S., Iyer, S., Katendra, T., Gadhe, K., Kolhe, A. R., Paranjape, A., et al. (2019). Primary prevention of intimate partner violence among recently married dyads residing in the slums of Pune, India: Development and rationale for a dyadic intervention. *JMIR Res. Protoc.* 8:14. doi: 10.2196/11533
- Kelder, S. H., Hoelscher, D., and Perry, C. L. (2015). "How individuals, environments, and health behavior interact: Social cognitive theory," in *Health behavior: Theory, research, and practice*, 5 Edn, eds K. Glanz, B. K. Rimer, and K. Viswanath (San Francisco, CA: Jossey-Bass), 285–325.
- Killen, M., Rutland, A., Abrams, D., Mulvey, K. L., and Hitti, A. (2013). Development of intra- and intergroup judgments in the context of moral and social-conventional norms. *Child Dev.* 84, 1063–1080. doi: 10.1111/cdev.12011
- King, J. (2012). Cultivating participatory evaluation (PE) in a world of centralized accountability. *Z. Eval.* 11, 199–207.
- Klafki, W. (1991). *Neue studien zur bildungstheorie und didaktik—Zeitgemäße allgemeinerbildung und kritisch-konstruktive didaktik*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Klann, U., and Nitsch, J. (1999). "Der aktivitätsfelderansatz—ein ansatz für die untersuchung eines integrativen konzepts nachhaltiger entwicklung," in *STD-Bericht Nr. 23*, (Cologne: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.).
- Kok, G., Gottlieb, N. H., Peters, G.-J. Y., Mullen, P. D., Parcel, G. S., Ruiters, R. A. C., et al. (2016). A taxonomy of behaviour change methods: An intervention mapping approach. *Health Psychol. Rev.* 10, 297–312.

- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Hoboken, NJ: Prentice-Hall.
- Kubesch, S., Walk, L., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R., et al. (2009). A 30-minute physical education program improves students' executive attention. *Mind Brain Educ.* 3, 235–242. doi: 10.1111/j.1751-228X.2009.01076.x
- Kyburz-Graber, R., Nagel, U., and Odermatt, F. (2010). *Handeln statt hoffen: Materialien zur Bildung für nachhaltige Entwicklung für die Sekundarstufe I*. Zug, CH: Klett & Balmer.
- Lade, S. J., Steffen, W., de Vries, W., Carpenter, S. R., Donges, J. F., Gerten, D., et al. (2020). Human impacts on planetary boundaries amplified by earth system interactions. *Nat. Sustain.* 3, 119–128. doi: 10.1038/s41893-019-0454-4
- Latham, G. P., and Locke, E. A. (2007). New developments in and directions for goal-setting research. *Eur. Psychol.* 12, 290–300. doi: 10.1027/1016-9040.12.4.290
- Latham, G., and Locke, E. (1991). A theory of goal setting & task performance. *Acad. Manage. Rev.* 16:480. doi: 10.2307/258875
- Laverack, G. (2008). Berücksichtigung des empowerment in der Programmplanung von Gesundheitsförderung. *Gesundheitswesen* 70, 736–741. doi: 10.1055/s-0028-1103259
- Laverack, G., and Labonté, R. (2000). A planning framework for community empowerment within health promotion. *Health Policy Plann.* 15, 255–262. doi: 10.1093/heapol/15.3.255
- Leerlooier, J. N., Ruiter, R. A. C., Reinders, J., Darwisah, W., Kok, G., and Bartholomew, L. K. (2011). The world starts with me: Using intervention mapping for the systematic adaptation and transfer of school-based sexuality education from Uganda to Indonesia. *Transl. Behav. Med.* 1, 331–340. doi: 10.1007/s13142-011-0041-3
- Leicht, A., Heiss, J., and Byun, W. J. (2018). *Issues and trends in education for sustainable development*. Paris: UNESCO.
- Lindqvist, A.-K., and Rutberg, S. (2018). One step forward: Development of a program promoting active school transportation. *JMIR Res. Protoc.* 7:e123. doi: 10.2196/resprot.9505
- Lloyd, J. J., Logan, S., Greaves, C. J., and Wyatt, K. M. (2011). Evidence, theory and context—using intervention mapping to develop a school-based intervention to prevent obesity in children. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 8:73. doi: 10.1186/1479-5868-8-73
- Maibach, E. W., and Cotton, D. (1995). "Moving people to behavior change: A staged social cognitive approach to message design," in *Designing health messages: Approaches from communication theory and public health practice*, eds E. Maibach and R. L. Parrott (Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc), 41–64. doi: 10.4135/9781452233451.n3
- Matthies, E. (2005). Wie können psychologinnen ihr wissen besser an die praktikerInnen bringen? Vorschlag eines neuen integrativen einflusschemas umweltgerechten alltagshandelns. *Umweltpsychologie* 9, 62–81.
- Matthies, E., Selge, S., and Klöckner, C. A. (2012). The role of parental behaviour for the development of behaviour specific environmental norms—The example of recycling and re-use behaviour. *J. Environ. Psychol.* 32, 277–284. doi: 10.1016/j.jenvp.2012.04.003
- McGuire, W. (2001). "Input and output variables currently promising for constructing persuasive communications," in *Public communication campaigns*, eds R. E. Rice and C. K. Atkin (Thousand Oaks, CA: SAGE Publications), 22–48. doi: 10.4135/9781452233260.n2
- Michelsen, G., Rode, H., and Wendler, M. (2013). *Außerschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung: eine Bestandsaufnahme am Beginn des 21. Jahrhunderts*. München: oekom-Verl.
- Michie, S., Richardson, M., Johnston, M., Abraham, C., Francis, J., Hardeman, W., et al. (2013). The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: Building an international consensus for the reporting of behavior change interventions. *Ann. Behav. Med.* 46, 81–95. doi: 10.1007/s12160-013-9486-6
- Michie, S., Wood, C. E., Johnston, M., Abraham, C., Francis, J. J., and Hardeman, W. (2015). Behaviour change techniques: The development and evaluation of a taxonomic method for reporting and describing behaviour change interventions (a suite of five studies involving consensus methods, randomised controlled trials and analysis of qualitative data). *Health Technol. Assess.* 19, 1–188. doi: 10.3310/hta19990
- Müller, S., Tscharaktschew, S., and Haase, K. (2008). Travel-to-school mode choice modelling and patterns of school choice in urban areas. *J. Transp. Geogr.* 16, 342–357. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2007.12.004
- National Council for Curriculum and Assessment (2017). *Physical education—curriculum specification*. Dublin: Government of Ireland.
- O' Cathain, A., Croot, L., Sworn, K., Rousseau, N., Turner, K., Yardley, L., et al. (2019). Taxonomy of approaches to developing interventions to improve health: A systematic methods overview. *Pilot Feasibility Stud.* 5:41. doi: 10.1186/s40814-019-0425-6
- Olsson, D., Gericke, N., and Chang Rundgren, S. N. (2016). The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools—assessing pupils' sustainability consciousness. *Environ. Educ. Res.* 22, 176–202. doi: 10.1080/13504622.2015.1005057
- Otto, S., and Pensini, P. (2017). Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour. *Glob. Environ. Change* 47, 88–94. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2017.09.009
- Overwien, B., and Rode, H. (2013). *Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Toronto: Barbara Budrich.
- Parnell, D., Pringle, A., Widdop, P., and Zwolinsky, S. (2015). Understanding football as a vehicle for enhancing social inclusion: Using an intervention mapping framework. *Soc. Incl.* 3, 158–166. doi: 10.17645/si.v3i3.187
- Petty, R., and Wegener, D. (1998). "Attitude change: Multiple roles for persuasion variables," in *The handbook of social psychology*, eds D. T. Gilbert, S. T. Fiske, and G. Lindzey (New York, NY: McGraw-Hill), 323–390.
- Petty, R., Barden, J., and Wheeler, S. (2002). "The elaboration likelihood model of persuasion: Health promotions that yield sustained behavioral change," in *Emerging theories in health promotion practice and research*, eds R. J. D. Clemente, R. A. Crosby, and M. Kegler (San Francisco: Jossey-Bass), 16–39.
- Petty, R., Barden, J., and Wheeler, S. C. (2009). "The elaboration likelihood model of persuasion: Developing health promotions for sustained behavioral change," in *Emerging theories in health promotion practice and research*, 2nd Edn, eds R. J. D. Clemente, R. A. Crosby, and M. Kegler (San Francisco: Jossey-Bass), 185–214.
- Phillips, D., Curtice, J., Phillips, M., and Perry, J. (2018). *British social attitudes: The 35th report*. London: The National Centre for Social Research.
- Powell, J. L. (2016). The consensus on anthropogenic global warming matters. *Bull. Sci. Technol. Soc.* 36, 157–163. doi: 10.1177/0270467617707079
- Prochaska, J. O., Redding, C. A., and Evers, K. E. (2015). "The transtheoretical model and stages of change," in *Health behavior: Theory, research, and practice*, 5th Edn, eds K. Glanz, B. K. Rimer, and K. Viswanath (Hoboken, NJ: Jossey-Bass/Wiley), 125–148.
- Raesi, A., Bijani, M., and Chizari, M. (2018). The mediating role of environmental emotions in transition from knowledge to sustainable use of groundwater resources in Iran's agriculture. *Int. Soil Water Conserv. Res.* 6, 143–152. doi: 10.1016/j.iswcr.2018.01.002
- Rhodes, R. E., Jones, L. W., and Courneya, K. S. (2002). Extending the theory of planned behavior in the exercise domain: A comparison of social support and subjective norm. *Res. Q. Exerc. Sport* 73, 193–199. doi: 10.1080/02701367.2002.10609008
- Rieckmann, M. (2016). "Bildung für nachhaltige Entwicklung - konzeptionelle Grundlagen und stand der implementierung," in *Bildung für nachhaltige Entwicklung in pädagogischen handlungsfeldern*, ed. M. Schweer (Frankfurt: Internationaler Verlag der Wissenschaft).
- Rizzo, M., Cooley, S., Elenbaas, L., and Killen, M. (2017). Young children's inclusion decisions in moral and social-conventional group norm contexts. *J. Exp. Child Psychol.* 165, 19–36. doi: 10.1016/j.jecp.2017.05.006
- Rockström, J. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475. doi: 10.1038/461472a
- Rosenstock, I. M. (1974). Historical origins of the health belief model. *Health Educ. Monogr.* 2, 328–335. doi: 10.1177/109019817400200403
- Schack, K., Schreier, A., and Richter, F. J. (2008). *Klimaschutz und klimapolitik—materialien für bildung und information*. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).
- Schwartz, S. H. (1977). Normative influences on altruism. *Adv. Exp. Soc. Psychol.* 10, 221–279.
- Schwartz, S. H., and Howard, J. A. (1981). "A normative decision-making model of altruism," in *Altruism and helping behavior*, eds P. J. Rushton and R. M. Sorrentino (Hillsdale: Erlbaum), 189–211.
- Secretariat of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs (2019). "Basic structure of the education system in the federal republic of Germany," in *Kultusministerkonferenz*, (Bonn: Secretariat of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany).
- Sheeran, P. (2002). Intention—behavior relations: A conceptual and empirical review. *Eur. Rev. Soc. Psychol.* 12, 1–36. doi: 10.1080/14792772143000003
- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Choi, S., and Charusombat, U. (2009). Seventh grade students' conceptions of global warming and climate change. *Environ. Educ. Res.* 15, 549–570. doi: 10.1080/13504620903114592

- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Choi, S., and Charusombat, U. (2010). Students' conceptions about the greenhouse effect, global warming, and climate change. *Clim. Change* 104, 481–507. doi: 10.1007/s10584-009-9786-9
- Singh, A. S., Chin, A. P. M. J., Kremers, S. P., Visscher, T. L., Brug, J., and van Mechelen, W. (2006). Design of the dutch obesity intervention in teenagers (NRG-DOIT): Systematic development, implementation and evaluation of a school-based intervention aimed at the prevention of excessive weight gain in adolescents. *BMC Public Health* 6:304. doi: 10.1186/1471-2458-6-304
- Sprenger, S., and Nienaber, B. (2018). (Education for) sustainable development in geography education: Review and outlook from a perspective of Germany. *J. Geogr. High. Educ.* 42, 157–173. doi: 10.1080/03098265.2017.1379057
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB] (2020). *LehrplanPLUS bayern*. Available online at: (<https://www.lehrplanplus.bayern.de/>; Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung [ISB] (accessed July 11, 2022)).
- Steen, R. G. (2007). *The evolving brain: The known and the unknown*. Buffalo: Prometheus Books.
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., et al. (2018). Trajectories of the earth system in the anthropocene. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 115, 8252–8259. doi: 10.1073/pnas.1810141115
- Stevenson, K. T., Peterson, M. N., Bondell, H. D., Moore, S. E., and Carrier, S. J. (2014). Overcoming skepticism with education: Interacting influences of worldview and climate change knowledge on perceived climate change risk among adolescents. *Clim. Change* 126, 293–304. doi: 10.1007/s10584-014-1228-7
- Suls, J., Martin, R., and Wheeler, L. (2002). Social comparison: Why, with whom, and with what effect? *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 11, 159–163. doi: 10.1111/1467-8721.00191
- Ten Hoor, G. A., Kok, G., Rutten, G. M., Ruiters, R. A., Kremers, S. P., Schols, A. M., et al. (2016). The dutch 'focus on strength' intervention study protocol: Programme design and production, implementation and evaluation plan. *BMC Public Health* 16:496. doi: 10.1186/s12889-016-3150-6
- Timothy, M., Lenton, J. R., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, K., Steffen, W., et al. (2019). Climate tipping points—too risky to bet against. *Nature* 575, 592–595. doi: 10.1038/d41586-019-03595-0
- Tucci, J., Mitchell, J., and Goddard, C. (2007). *Children's fears, hopes and heroes: Modern childhood in Australia*. Abbotsford: Australian Childhood Foundation.
- UNESCO (2015). *Roadmap zur umsetzung des weltaktionsprogramms "Bildung für nachhaltige entwicklung*. Bonn: Brandt GmbH.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2013). *Education for sustainable development (ESD)*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2014). *UNESCO roadmap for implementing the global action programme on education for sustainable development*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Verbestel, V., Henauw, S., Maes, L., Haerens, L., Mårild, S., Eiben, G., et al. (2011). Using the intervention mapping protocol to develop a community-based intervention for the prevention of childhood obesity in a multi-centre European project: The IDEFICS intervention. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 8:82. doi: 10.1186/1479-5868-8-82
- Vereinte Nationen (1992). *AGENDA 21*. San Francisco, CA: Vereinte Nationen, 361.
- von Seggern, J. (2018). *Executive summary. Die steuerung und diffusion von BNE im bildungsbereich schule wirkungsvoll stärken (wissenschaftliche beratung weltaktionsprogramm BNE)*. [Elektr. Version]. Berlin: Institut Futur.
- Waldrop, M. M. (2015). Why we are teaching science wrong, and how to make it right. *Nature* 523, 272–274. doi: 10.1038/523272a
- Waltner, E.-M., Scharenberg, K., Hörsch, C., and Rieß, W. (2020). What teachers think and know about education for sustainable development and how they implement it in class. *Sustainability* 12:1690. doi: 10.3390/su12041690
- Watson, M. (2015). The UN decade of ESD: What was achieved in Scotland 2005–2014. *Appl. Environ. Educ. Commun.* 14, 90–96.
- Weinstein, N. D., Lyon, J. E., Sandman, P. M., and Cuite, C. L. (1998a). Experimental evidence for stages of health behavior change: The precaution adoption process model applied to home radon testing. *Health Psychol.* 17, 445–453. doi: 10.1037//0278-6133.17.5.445
- Weinstein, N. D., Rothman, A. J., and Sutton, S. R. (1998b). Stage theories of health behavior: Conceptual and methodological issues. *Health Psychol.* 17, 290–299. doi: 10.1037//0278-6133.17.3.290
- Weizsäcker, V.v (1968). *Der gestaltekreis*. Stuttgart: Thieme.
- Wijdegren, Ö (1998). The new environmental paradigm and personal norms. *Environ. Behav.* 30, 75–100. doi: 10.1177/0013916598301004
- World Commission on Environment and Development (1987). *Our common future*. New York, NY: Oxford University Press.
- Wright, M. T., von Unger, H., and Block, M. (2010). "Partizipation der zielgruppe in der gesundheitsförderung und prävention," in *Partizipative qualitätsentwicklung in der gesundheitsförderung und prävention*, ed. M. T. Wright (Bern: Hans Huber), 35–52.
- Wright, P. (2012). "Using graphics effectively in text," in *Writing health communication: An evidence-based guide*, eds C. Abraham and M. Kools (London: Sage), 63–82.
- Zecha, S. (2010). "Environmental knowledge, attitudes and actions of bavarian (Southern Germany) and Asturian (northern Spain) adolescents," *Int. Res. Geogr. Environ. Educ.* 19, 227–240. doi: 10.1080/10382046.2010.496982

9 Artikel 2

Autor*innen: Bucht, C., Bachner, J. und Spengler, S.

Beitrag der Autor*innen: Charlotta Bucht, Joachim Bachner und Sarah Spengler konzipierten die Studie. Sarah Spengler kümmerte sich um die Beschaffung von Finanzmitteln. Charlotta Bucht leitete die Untersuchung, kümmerte sich um die Datenpflege und schrieb den ursprünglichen Entwurf des Manuskripts. Charlotta Bucht und Joachim Bachner wählten die Methodik und führten die statistischen Analysen durch. Sarah Spengler und Joachim Bachner betreuten die Arbeit. Alle Autoren trugen zur Überarbeitung des Manuskripts bei und lasen und genehmigten die eingereichte Fassung.

Titel: Environmental attitude and affective-motivational beliefs towards sustainability of secondary school children in Germany and their associations with gender, age, school type, socio-economic status and time spent in nature

Zeitschrift: PLOS ONE, veröffentlicht am 01.05.2024

DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296327>

Abstract:

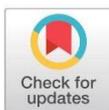
There are warnings that human actions will lead to irreversible environmental damage if they continue at their current pace and scale. With regard to individual aspects, a pro-environmental attitude and positive affective-motivational beliefs towards sustainability represent fundamentals for a more sustainable future. However, there is little data regarding these constructs and relevant explanatory factors, especially with regard to young people. We examined environmental attitude (two-dimensional: utilization and preservation) and affective-motivational beliefs towards sustainability with regard to gender, age, socio-economic status, school type and time spent in nature in 484 adolescents (11-14 years) living in German cities by means of univariate and multiple regression analyses. Mean values were high in preservation and affective-motivational beliefs towards sustainability, and relatively low in utilization. Female adolescents had higher values compared to male students in affective-motivational beliefs towards sustainability. Age did not play a substantial role. Although being strongly correlated with each other, school type and socio-economic status each exhibited positive associations to environmental attitude and affective-motivational beliefs towards sustainability. Furthermore, multiple regression analyses identified time spent in nature as a significant predictor of incremental value, suggesting a tentative recommendation to spend at least half an hour per week in nature in order to promote positive attitudes towards the environment and sustainability. In sum, special needs for topic-related education seem to exist for male students, students with lower formal level of education, students with a lower socio-economic status and students who spend little time in nature.

RESEARCH ARTICLE

Environmental attitude and affective-motivational beliefs towards sustainability of secondary school children in Germany and their associations with gender, age, school type, socio-economic status and time spent in nature

Charlotta Bucht^{1*}, Joachim Bachner¹, Sarah Spengler²

1 Didactics in Sport and Health, TUM School of Medicine and Health, Technical University of Munich, Munich, Germany, **2** Sports Science, University of Konstanz, Konstanz, Germany

* lotta.bucht@tum.de**OPEN ACCESS**

Citation: Bucht C, Bachner J, Spengler S (2024) Environmental attitude and affective-motivational beliefs towards sustainability of secondary school children in Germany and their associations with gender, age, school type, socio-economic status and time spent in nature. PLoS ONE 19(5): e0296327. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296327>

Editor: Zakari Ali, MRC Unit The Gambia at LSHTM, GAMBIA

Received: February 20, 2023

Accepted: December 8, 2023

Published: May 1, 2024

Peer Review History: PLOS recognizes the benefits of transparency in the peer review process; therefore, we enable the publication of all of the content of peer review and author responses alongside final, published articles. The editorial history of this article is available here: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296327>

Copyright: © 2024 Bucht et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Abstract

There are warnings that human actions will lead to irreversible environmental damage if they continue at their current pace and scale. With regard to individual aspects, a pro-environmental attitude and positive affective-motivational beliefs towards sustainability represent fundamentals for a more sustainable future. However, there is little data regarding these constructs and relevant explanatory factors, especially with regard to young people. We examined environmental attitude (two-dimensional: utilization and preservation) and affective-motivational beliefs towards sustainability with regard to gender, age, socio-economic status, school type and time spent in nature in 484 adolescents (11–14 years) living in German cities by means of univariate and multiple regression analyses. Mean values were high in preservation and affective-motivational beliefs towards sustainability, and relatively low in utilization. Female adolescents had higher values compared to male students in affective-motivational beliefs towards sustainability. Age did not play a substantial role. Although being strongly correlated with each other, school type and socio-economic status each exhibited positive associations to environmental attitude and affective-motivational beliefs towards sustainability. Furthermore, multiple regression analyses identified time spent in nature as a significant predictor of incremental value, suggesting a tentative recommendation to spend at least half an hour per week in nature in order to promote positive attitudes towards the environment and sustainability. In sum, special needs for topic-related education seem to exist for male students, students with lower formal level of education, students with a lower socio-economic status and students who spend little time in nature.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Funding: This research was funded by German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection, grant number 67KF0092. SS and CB received this funding for their work in the "Klima bewegt!" study. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

Introduction

Our planet is facing environmental problems, like climate change or land-system change [1], as a result of human actions [2–4]. Rockström [5] developed the concept of planetary boundaries. According to these predictive calculations, critical boundaries for some parameters, like the ones for climate change or biogeochemical flows, have already been exceeded. This means that the changes in these parameters cannot be reversed [1, 6, 7]. At the same time, there are more than two hundred eighty million migrants worldwide, making up 3.6% of the global population, as a result of natural disasters and conflicts [8]. Politicians, scientists and society agree that environmental and sustainability issues are the greatest challenge of the decade [9–11]. Without a drastic change towards achieving sustainable development, the consequences of environmental change will have a much larger impact on Earth and its societies than today [7].

The term environment is defined as "the external conditions, resources, stimuli, etc., with which an organism interacts" and comprises different types of environment [12]. In this paper, we always refer to the meaning of the natural environment, which includes a complex interplay of human beings and other living species, like animals or plants, and their natural surroundings, e.g. climate or natural resources [13].

Sustainability has three dimensions. The economic, social and environmental dimensions influence each other and can only exist together [14]. Therefore, sustainability means that all three dimensions should be considered simultaneously and equally [14]. Sartori and colleagues [15] state that sustainability requires sustainable development. Aiming to drive sustainable development globally, the Agenda 2030 was launched in 2015 and includes 17 sustainable development goals (SDGs) [16]. These goals were developed so that there are tangible goals global society can work towards to create a viable future for all. Different approaches are needed to promote sustainable development [16]. This requires, for example, constructive and appropriate political decisions and technological progress, but also increased awareness among the population. This includes the awareness for justice and injustice, environmental protection and environmental use and also the ability to behave in a sustainable way [16, 17]. Today's young generation deserves particular consideration in this, because young people are faced to live with the consequences of environmental change and can still be reached well with educational programs. Additionally, they are currently the loudest age group in demanding change in politics and in the behavior of society [10, 18–20]. Thirty-one percent of young respondents in Germany say that environmental and climate protection are current important problems in society and politics [21]. Seventy-nine percent of Europeans between the ages of 15 and 24 believe that their national government is not doing enough to tackle climate change [22].

Problem awareness and attitudes towards sustainable development of the younger generation are already shaped by school education. In Germany, various school subjects, such as geography, biology, chemistry or politics, address environmental and sustainability topics (see, for example [23, 24]). Accordingly, it can be assumed that many students in Germany have some knowledge of topics such as "climate change", "education for sustainable development", "urbanization and urban development", "animals and plants", "agriculture and food" or "energy" [23, 24]. It is promising to focus on environment and sustainable development topics in secondary level 1 (when most children are between 11–16 years old), because the period between nine and 14 years of age represents a highly sensitive period for developing attitudes toward the environment [25].

Environmental knowledge can be divided into three types of knowledge: system-, action-related and effectiveness knowledge [26]. While system-related knowledge, which refers to basic knowledge, has no influence on environmental behavior, some studies show that action-related knowledge and effectiveness knowledge often have an influence on behavior [26]. Basic

knowledge about environmental topics alone is often not sufficient to cause behavioral change, for this reason, attitudes are extremely important for shaping personal behaviors. An attitude is the positive or negative evaluation of an object, person, group, issue or concept. Attitudes “provide summary evaluations of target objects and are often assumed to be derived from specific beliefs, emotions, and past behaviors associated with those objects” [27]. They can therefore be viewed as one of the indispensable piers of the bridge that leads from knowledge to behavior [28, 29].

According to Schick [30], environmental attitude can be viewed from a functional and a structural perspective. Functionally, environmental attitude can help to plan an action with an awareness of one’s responsibility toward the environment. The structure includes affective (e.g. emotion), cognitive (e.g. knowledge), and conative (e.g. intention) dimensions [30, 31]. Roczen and colleagues [28] were the first ones to test the pro-environmental competence model from Kaiser and colleagues [32] with adolescents. It shows that environmental attitude, i.e. attitude toward nature, can be understood as the most important factor in motivating pro-environmental behavior. Additionally, environmental attitude can provide a link between environmental knowledge and resulting behavior [28, 29]. It is important to mention that environmental attitude must be considered as a two-dimensional construct comprising utilization (UTL) and preservation (PRE) [33, 34]. The PRE factor represents an individual’s tendency to protect the environment, whereas the UTL factor indicates the tendency of a person to exploit the environment [34]. These two factors do not represent the positive and negative side of the same unidimensional construct, which is illustrated by the fact that both tendencies can exist in the same person. As an example, such a person would want to protect the environment, but at the same time accepts environmental exploitation because they are convinced that innovative technological progress can balance the exploitation of the environment.

If we look at sustainability attitudes in scientific literature, we find that there are only a few mentions of the term attitudes and often in combination with sustainability competence. In the field of sustainability, the terminology regarding attitudes revolves around competence, which follows a holistic approach. Waltner and colleagues [35] have developed a 3-level competence model. All levels have goal dimensions in cognitive, affective-motivational and behavioral areas. The affective-motivational goal dimension is very close to sustainability attitude in the respective levels [35]. The affective-motivational dimension of sustainability competence involves affect-related competencies, needs and motivation. These include, for example, attitudes, sense of responsibility or convictions [35].

Several aspects can influence environmental attitude and affective-motivational beliefs towards sustainability (AMBTS) [35, 36]. In the following, we will focus on gender, age, school type, socio-economic status (SES) and nature experiences.

Regarding environmental attitude, gender differences were not found in a study by Liefänder and Bogner [37]. There are further studies that show no or only small gender differences in environmental attitude [38, 39]. Eagles and Demare [40] defined moralistic attitudes as a “primary concern for the right and wrong treatment of the environment, with strong opposition to exploitation of or cruelty to the environment”. Data of children living in Canada showed that girls (aged ten to eleven years) exhibited slightly higher moralistic attitudes toward the environment than boys [40].

Liefänder and Bogner [37] have shown that pro-environmental attitude in children of nine to ten years of age differ significantly from the older students aged eleven to 13 years. The younger children had higher values in PRE and lower values in UTL, which indicates a more positive attitude toward the environment [37]. Krettenauer [41] and other studies have confirmed the hypothesis that younger people have higher pro-environmental values [38, 42, 43].

In an American study, people with a higher education level had higher scores in environmental attitude [42]. The study by Péer and colleagues [44] has shown a positive relationship between students' environmental knowledge and their mothers' education. Simultaneously, although not statistically significant, there is a trend indicating that their mothers' education level also has an impact on students' environmental attitude [44]. No scientific literature directly related to the association between children's SES and their environmental attitude was found.

Regarding AMBTS, scientific studies are still rare [45]. In western countries, girls mostly reached higher scores in sustainability values than boys [35, 46, 47]. In Waltner et al. [35], it can be seen that values worsened with increasing age. To date, there are no studies that concentrate on the associations between AMBTS and school type, SES or nature experiences.

Regarding nature experiences, a survey conducted in Germany with about 3000 students was able to show that the alienation from nature is clearly progressing compared to preceding surveys [48]. Many children no longer have any connection to nature, which generally seems to become more and more abstract for them. They know rules like "don't throw trash in nature", but cannot name in which compass direction the sun rises, for example [48]. The highest connection to nature is observed for children between seven and twelve years of age, while it is the lowest during the teenage years. In adulthood, the connection becomes stronger again [43]. With regard to attitudes toward the environment, some studies show that positive experiences in nature have a positive impact [43, 49–51]. Especially positive nature experiences in childhood and adolescence stimulate people to get involved in environment and nature later in life [43, 52]. More specifically, spending time in nature is a predictor of pro-environmental attitude towards nature and emotional connectedness with nature [43, 53, 54]. However, there is no information on how much time children should minimally spend in nature to improve their connection with it or their environmental attitude.

In view of the pressing environmental and related political challenges around the world, one might expect our children and youths to have a positive environmental attitude and AMBTS. However, actual assessment of this is still limited. In addition, studies are sparse regarding the question whether time spent in nature (TSIN) is related to environmental attitude and AMBTS. This leads to the following research questions:

What are the current environmental attitude (UTL and PRE) and AMBTS in secondary school students in Germany and do they differ in terms of gender, age, school type and SES?

How do environmental attitude (UTL and PRE) and AMBTS differ among students as a function of their TSIN?

Materials and methods

Study design and sample

Questionnaires to evaluate environmental attitude and AMBTS were distributed in German secondary schools in the Bavarian cities Munich and Augsburg. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and approved by the Ethics Committee of the Technical University of Munich (protocol code 505/19 S-SR; 02/20/2020). In total, 604 students presented written consent from parents or legal guardians to participate in the study and received the paper-pencil questionnaires. We used a 4- and a 5-point Likert scale for AMBTS and environmental attitude, respectively. These unequal scales result from the fact that the original scaled and validated response items were retained. Four hundred and eighty-four students filled them in during physical education classes, thus, the response rate was 80.1%. Of the participating students, 68.1% were female and 30.6% were male. The remaining 1.2% reported a diverse gender or did not deliver a gender statement. This group will be excluded in

the gender-specific analysis. Mean age was $12.08 \pm .83$ years, minimum age was 11 years and maximum age was 14 years. The Gymnasium formally represents the highest level of secondary school education in Germany (hereinafter referred to as higher secondary school (HSS)). The Realschule formally represents the second highest level of secondary school education (hereinafter referred to as lower secondary school (LSS)). Two hundred and forty-eight students from LSS (51.3%) and 235 from HSS (48.7%) took part. Mean international socio-economic index (ISEI) [55] as an indicator of the SES of the household where children grow up was 54.64 with a minimum of 15 and a maximum of 89. The ISEI is based on the current occupations of the parents. The mean value of the present sample corresponds to parents working as, for example, police officers or teachers.

Measurements

The 2-major environmental values model. Environmental attitudes are complex to measure and therefore require a psychometrically reliable and universally valid measurement instrument [38]. The 2-Major Environmental Values (2-MEV) scale (S1 File) for adolescents of Bogner and Wiseman [34] was developed in the 1990s, when scales for adults already existed.

Environmental attitude was measured using the UTL and PRE subscales of the 2-MEV. Participants responded to the questionnaire items by use of a 5-point Likert scale from 1 – “completely wrong” to 5 – “completely right”. An example item for UTL is “Our planet has unlimited resources.” An exemplary item for PRE is: “Humans are not more important than other living beings.” The scales were used in their shortest version (UTL: 7 items; PRE: 6 items). Internal consistency was not satisfactory (Cronbach’s alpha: UTL = .60; PRE = .42), which is probably due to the fact that the respective attitudes are assessed by highly diverse items that cover a wide range of aspects on which a given person might not have consistent thoughts and opinions. These considerations might apply even more strongly to the age group sampled for this study. A factor analysis, however, clearly indicated a two-dimensional structure with regard to high item loadings ($> .50$) on the respectively assumed latent factor and low cross-loadings ($< .30$).

Affective-motivational beliefs towards sustainability. The subscale “affective-motivational beliefs towards sustainability” is one of six subscales in a sustainability competence questionnaire and has its origin in the scales of environmental attitude [35]. Waltner’s response scale (S2 File) is a 4-point Likert scale from 1 - “disagree” to 4 - “agree.” Someone who has positive AMBTS has high values in this case. The scale consists of 16 items, for example, “I think it’s important to work for a just society”. In our data, Cronbach’s alpha of the used subscale was 0.81.

Time spent in nature. To find out how much time students usually spend in nature, i.e. in green, natural surroundings like parks or forests, we asked them one question (“How many hours per week do you spend in nature?”) and provided response categories to facilitate answers. There were four possible categories: “1 –half an hour or less”; “2 –between half an hour and two hours”; “3 –between two and three and a half hours” and “4 –three and a half hours or more”.

Socio-economic status. To determine the SES of the households in which students lived, the occupations of both parents and caregivers were queried by questionnaire. These were manually classified according to the International Standard Classification of Occupations (ISCO-08) system. The four-digit ISCO values were then converted to a two-digit ISEI-08 value. These values can range from 15 to 89. For example, a medical assistant with an ISCO value of 3256 is converted to an ISEI value of 46 [55]. The two-digit values make the

classification clearer. Higher ISEI values represent a higher SES. An ISEI value was only determined when the student could clearly indicate the occupation of at least one of his/her parents or legal guardians.

Statistical analysis

For our statistical analysis, we used IBM SPSS statistics.

To separately analyze the roles of gender, age, school type, SES and TSIN for students' environmental attitude (PRE and UTL) and AMBTS, we conducted univariate regression analyses. In addition, we added multiple regression analyses including all independent variables simultaneously.

Results

Environmental attitude (UTL and PRE) and AMBTS in secondary school students

Table 1 shows the mean values and standard deviations of environmental attitude (UTL and PRE) and AMBTS for the subgroups according to gender, age, school type and TSIN. S1–S4 Figs show the mean values for each subgroup.

Univariate and multiple regression analyses regarding the roles of gender, age, school type, SES and TSIN for students' environmental attitude (PRE and UTL) and AMBTS

Table 2 presents the results of the univariate regression analyses (left) and multiple regression analyses (right) for UTL, PRE and AMBTS with regard to the predictor variables gender, age, school type, SES and TSIN. The variable TSIN was dummy-coded. Since the three subgroups who indicated to spend at least half an hour per week in nature hardly differed from each

Table 1. Mean values and standard deviations of environmental attitude (UTL and PRE) and AMBTS according to gender, age, school type and TSIN.

Subgroup	n	UTL	PRE	AMBTS
female	328	2.04 (.57)	3.94 (.62)	3.42 (.45)
male	148	2.03 (.65)	4.02 (.54)	3.27 (.58)
Age 11	127	2.00 (.49)	4.03 (.55)	3.44 (.37)
Age 12	206	2.02 (.59)	3.95 (.56)	3.40 (.48)
Age 13	126	2.03 (.61)	3.95 (.61)	3.31 (.52)
Age 14	19	2.51 (1.08)	3.86 (.74)	2.88 (.82)
LSS	247	2.20 (.68)	3.89 (.65)	3.28 (.59)
HSS	235	1.88 (.48)	4.04 (.51)	3.46 (.38)
TSIN—1	100	2.29 (.67)	3.79 (.66)	3.18 (.61)
TSIN—2	166	1.95 (.48)	4.00 (.55)	3.43 (.41)
TSIN—3	98	1.95 (.49)	3.98 (.51)	3.44 (.38)
TSIN—4	107	2.05 (.76)	4.07 (.62)	3.36 (.60)

Note. N, number of participants in the respective subgroup; UTL, utilization; PRE, preservation; AMBTS, affective-motivational beliefs towards sustainability; TSIN, time spent in nature; LSS, lower secondary school; HSS, higher secondary school. The number after TSIN represents the item response categories regarding the amount of time per week spent in nature: 1, half an hour or less; 2, between half an hour and two hours; 3, between two and three and a half hours; 4, three and a half hours or more. Standard deviations are indicated in parentheses.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296327.t001>

Table 2. Results of univariate (left) and multiple (right) regression analyses examining the roles of gender, age, school type, SES and TSIN for UTL, PRE and AMBTS.

	Univariate regression analysis					Multiple regression analysis			
	B	β	T	p	R ²	B	β	T	p
UTL									
Gender	-.01	-.01	-.17	.87	-	.10	.08	1.61	.11
PRE									
Gender	.09	.07	1.46	.15	-	.03	.02	.46	.65
AMBTS									
Gender	-.15	-.14	-2.97	< .01	.02	-.21	-.20	-4.21	< .001
UTL									
PRE									
AMBTS									
Age									
Age	.07	.09	2.02	< .05	.01	.00	.01	.11	.91
PRE									
Age	-.04	-.06	-1.29	.20	-	-.03	-.05	-.99	.33
AMBTS									
Age	-.11	-.18	-3.96	< .001	.03	-.05	-.09	-1.82	.07
UTL									
PRE									
AMBTS									
School type									
School type	-.32	-.26	-5.91	< .001	.07	-.28	-.24	-4.95	< .001
PRE									
School type	.15	.13	2.86	< .01	.02	.14	.12	2.43	< .05
AMBTS									
School type	.19	.18	4.10	< .001	.03	.15	.15	3.10	< .01
UTL									
PRE									
AMBTS									
SES									
SES	-.01	-.18	-3.83	< .001	.03	-.00	-.11	-2.19	< .05
PRE									
SES	.00	.08	1.67	.10	-	.00	.02	.40	.69
AMBTS									
SES	.01	.20	4.13	< .001	.04	.00	.14	2.98	< .01
UTL									
PRE									
AMBTS									
TSIN D2									
TSIN D2	-.34	-.27	-4.53	< .001	.04	-.24	-.19	-3.06	< .01
TSIN D3	-.35	-.23	-4.10	< .001		-.19	-.14	-2.20	< .05
TSIN D4	-.24	-.17	-2.89	< .01		-.17	-.12	-1.96	.05
PRE									
TSIN D2	.21	.17	2.87	< .01	.02	.14	.12	1.78	.08
TSIN D3	.20	.14	2.37	< .05		.05	.03	.52	.60
TSIN D4	.28	.20	3.48	< .001		.23	.17	2.61	< .01
AMBTS									

(Continued)

Table 2. (Continued)

	Univariate regression analysis					Multiple regression analysis			
	B	β	T	p	R ²	B	β	T	p
TSIN D2	.25	.24	3.95	< .001	.03	.20	.20	3.14	< .01
TSIN D3	.25	.20	3.57	< .001		.19	.16	2.58	< .05
TSIN D4	.18	.15	2.57	< .05		.15	.13	2.13	< .05

Note. UTL, utilization; PRE, preservation; AMBTS, affective-motivational beliefs towards sustainability; SES, socio-economic status; TSIN, time spent in nature; TSIN D2 – TSIN D4, dummy variables for item response categories 2 through 4; B, non-standardized regression coefficient; β , standardized regression coefficient; T, T value; p, p value; R², coefficient of determination for univariate regressions. Codings: Gender: female, 1; male, 2; school type: LSS, 1; HSS, 2.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296327.t002>

other in their environmental attitude and AMBTS, but exhibited an obvious gap to the students who indicated to spend half an hour per week in nature at the most (Table 1), item response category 1 was used as a reference category when examining the role of TSIN in regression analysis.

Univariate regression analyses suggest that attending a higher formal school type and spending more than half an hour per week in nature is positively associated with environmental attitude and AMBTS. Furthermore, utilization seems to increase with age, whereas SES exhibits a negative association to utilization. In line with this, results indicate that AMBTS become more negative with increasing age, whereas they are positively related to SES. Finally, compared to female students, male students seem to have more negative AMBTS.

Multiple regression analyses indicate that attending a higher formal school type, having a higher SES and spending more than half an hour per week in nature are significantly negatively related to UTL. The predictors explained 10.4% of the sample's variance in UTL.

Explaining 3.1% of the variance in PRE, attending a higher formal school type and spending at least three and a half hours per week in nature (compared to half an hour or less) were positively related to PRE.

Except for age, every variable included in the multiple regression analysis was a statistically significant predictor of AMBTS. A higher school type, higher SES and spending more than half an hour per week in nature were positive predictors. Additionally, compared to female students, male students exhibited less positive AMBTS. The model explained 11.7% of the variance in AMBTS.

Discussion

With this study, we analyzed the environmental attitude (UTL and PRE) and AMBTS in secondary school students and their associations with gender, age, school type, SES and TSIN. In general, compared to other studies, the students' values in PRE and UTL represent a rather positive environmental attitude [37, 38]. Regarding AMBTS, the mean value of the entire sample is high as well [35]. Looking at the associations with gender, age, school type and SES, however, different needs for topic-related education emerged in specific sub-groups.

Regarding gender, both univariate and multiple regression analyses indicated that only AMBTS differed between female and male students, with female students exhibiting slightly higher values. This is in line with previous findings. According to several studies, there is a gender gap in favor of females in constructs of sustainability in Western countries [37, 56, 57]. Additionally, females show more positive attitudes in issues concerning solidarity and equity [46, 58], which are part of the construct of sustainability [14]. A similar gender gap has been found for environmental attitude measured with a 45-item scale [59]. Boewe-de Pauw et al. [57] and Olsson et al. [47] assume that girls are more positively influenced by the discussion of

environmental and sustainability topics in school than boys. Another reason could be that moralistic attitudes towards the environment are more pronounced in females [40]. In our results, however, we did not detect any gender differences in PRE or UTL. One explanation might be that moral aspects, in contrast to the scale used to assess AMBTS, are not sufficiently addressed in the scales that were used to assess environmental attitude.

Univariate regression analysis indicated that values in UTL increase and values in AMBTS decrease with increasing age of the students. This means that as the adolescents get older, exploitation of the environment might become more acceptable and their beliefs towards sustainability less strong. These findings are in line with existing literature from an environmental and sustainability point of view [35, 37, 41, 43, 60]. A possible explanation could be other factors that more strongly affect attitude and behavior during puberty. For example, a study that examined consumption behavior of young people showed that young people preferred a low price rather than focusing on the sustainability of an item of clothing [61]. This may be because consumption, e.g. current fashion, becomes more important at this age. As young people usually have a small amount of money at their disposal, they might be more likely to choose several unsustainable items rather than one that is sustainable, and therefore has a higher price [61]. However, explanations for the effect should be explored in future studies. Interestingly, the PRE values show no significant correlation with age. This is not in line with UTL and AMBTS. It corroborates the approach to consider environmental attitude as a two-dimensional construct [33, 34], and probably indicates that adolescents want nature to be preserved, irrespective of age. However, at some point and through various factors, as the one discussed above, their own interests seem to come first, which can lead to different developments in PRE and UTL within the same person. However, although the univariate regression analysis revealed minor trends with respect to age, it should be noted that only the underrepresented age group of 14-year-olds (see Table 1) differed substantially from the other age groups, which is why these regression analysis should be interpreted cautiously. This is reinforced by the results of the multiple regression analysis, which does not identify age as a predictor of UTL, PRE or AMBTS. Therefore, at least based on our data, the role of age can only be evaluated with reservation. However, there is potential that with a larger sample, a stronger trend or even significance would be evident. Baierl and colleagues [60], for example, could show in a sample of almost 2,000 adolescents that environmental attitudes decreased between 11/12 (maximum) and 16 years of age (minimum).

With regard to SES, higher ISEI values correlated with a more positive attitude towards the environment (lower values in UTL) and the AMBTS. This was underlined by the multiple regression analysis, which indicated SES to be a negative predictor of UTL and a positive predictor of AMBTS. The ISEI value depends on the parents' occupation, which, in turn, is associated with the educational level of the parents and thus the educational level of the household in which the child grows up. This suggests that children living in a household with a higher SES may be able to come to a better understanding and develop more differentiated views of environment and sustainability topics.

Previous studies show that higher education levels are associated with more pro-environmental attitudes [42, 44]. These findings can be supported with our data, for both environmental attitude and AMBTS. In multiple regression analyses, school type emerged as a predictor of unique incremental value above all other independent variables with respect to UTL, PRE and AMBTS. This finding is even more remarkable given the strong associations between school type and SES in Germany. On average, students attending HSS lived in households with a significantly higher ISEI than students attending LSS (HSS: mean = 58.4, LSS: mean = 50.76, $t(433) = 4.694$, $p < .001$). Thus, a somewhat higher standard of education is evident among the parents of the students in HSS. This could imply that the parents themselves already have a

more positive environmental attitude and higher AMBTS and probably transfer these values and beliefs to their children. Still, the results indicate that there must be independent aspects of school type itself that explain the differences that were revealed between children attending different school types. For example, it can be assumed that students at a HSS generally exhibit better learning abilities and may also be able to concentrate better [62, 63]. Thus, they might be better able to absorb the content that is taught, such as the content on environment and sustainability prescribed in the curriculum. Likewise, it is possible that teachers at HSS have more time to address advanced topics so that students have more elaborate experiences [62, 63].

The analyses on the assumed association between TSIN and environmental attitude and AMBTS yielded interesting results. Univariate regression analyses indicated that only the students who spent half an hour or less in nature per week have a more negative attitude towards the environment and worse AMBTS than all other students have. Based on this finding, a tentative recommendation could be made that students should spend at least 30 minutes per week in nature to establish more positive attitudes toward the environment and AMBTS. This is a very interesting finding, as it would imply a relatively low benchmark compared to other outcomes of TSIN. For benefits regarding health and well-being, for example, it is recommended to spend 120 minutes in nature per week [64]. At this point, however, it should be noted that our findings do not allow for definite conclusions regarding causality. One might argue that the students already have a more positive attitude towards nature and sustainability due to other reasons, e.g. a better education and/or a higher SES, and therefore spend more time in nature. However, the results of the multiple regression analyses on the association of TSIN with environmental attitude and AMBTS largely corroborate the results of the univariate regression analyses and thus suggest a unique role of TSIN that is independent of the school type that students attend and the SES of the household they live in. This finding may lend some further legitimacy to the assumption that at least 30 minutes per week in nature may promote a positive environmental attitude and AMBTS. This would also support previous studies that have identified a beneficial impact of positive experiences in nature on attitudes toward the environment. These studies, however, also point to the aspect that not only the amount of time [51] that is spent in nature but also the quality of the experience plays a role with regard to the environmental attitude and AMBTS. Richardson and colleagues [51], for example, found out that TSIN is not a significant predictor for pro-environmental behavior in adults. Instead, their data indicated that it is more important what is done in nature than how much time is spent in nature. They enumerate simple senses, such as smelling, seeing, and hearing in nature, that lead to a higher connectedness with nature, which was shown to be related with pro-environmental attitude [51, 65]. In any case, future studies that want to examine the association of environmental attitudes and AMBTS with nature experiences in young people should consider the amount of time that is spent in nature, the type of activities that are undertaken in nature and how enjoyable they were for the respective person.

The main strengths of this paper refer to the explanation of differences in environmental and sustainability attitudes of children living in Germany. While there is already some literature on gender and age effects, which we could use for comparisons, we could present new findings about the role of SES and school type with respect to environmental attitude and AMBTS. Generally, whereas associations of these explanatory factors with environmental attitude have been examined in some studies, only one previous study focused on AMBTS. From our point of view, our findings represent an exciting benefit, which allows more comparisons in the future. Regarding the question how much time children should regularly spend in nature to establish positive attitudes regarding the environment and sustainability, so far no satisfactory answers have been presented from a scientific perspective. Based on our results, we

refrained from examining the role of TSIN in isolated manner, and considered the amount of TSIN against the background of socio-economic and educational aspects.

This study also has some limitations that should be considered when interpreting the findings. Firstly, sustainability attitude is mostly considered as one part of sustainability competence, with the other parts addressing cognitive and behavioral aspects. We concentrated on one aspect of sustainability competence. The subscale “affective-motivational beliefs towards sustainability” led to values comparable with the original validation study. Further studies should consider investigating the cognitive and behavioral sub-dimensions of sustainability competence as well as sustainability competence as a whole. Secondly, internal consistency for the environmental attitude scales was low. This could be due to the fact that the questionnaire items cover a wide range of subjects, which makes high correlations between items less likely. Furthermore, the formation of attitudes of individuals in the selected age group is normally far from complete, which also means that their attitudes are not yet internally consistent. This, quite logically, is detrimental to internal consistency. A factor analysis of the 2-MEV scale with our sample showed that it assesses a two-dimensional construct with the PRE and UTL items each loading on separate factors. However, since UTL and PRE were predicted by different factors, the multiple regression analyses underlined the results of bivariate analyses showing that assessing data for both dimensions turned out to be an advantage. This, in sum, led us to assume that the instrument, despite its weak internal consistency, is suitable to capture environmental attitude in children and adolescents. Thirdly, our sample only included participants living in cities. Thus, in order to gain further insights into the addressed attitudes and their relation to time spent in green spaces, future studies should be conducted in urban but also in rural areas, where green spaces, such as parks or forests, may be easier to find and thus might be visited more often. Fourthly, we conducted our surveys only at two of the four types of schools that are common in Germany. It would be interesting to sample students from more school types. Additionally, it should be considered whether the curricula and excursions of the different types of schools have an influence on environmental attitude and AMBTS in students.

Conclusions

In conclusion, we found that environmental attitude and AMBTS in higher secondary schools and lower secondary schools in Bavarian cities are on a relatively high level compared to other studies. Nevertheless, our data shows that a greater need for topic-related education seems to exist for adolescents with a lower SES and a lower formal level of education. To spend more than half an hour in nature might be helpful to increase a positive attitude for environmental and sustainability topics. AMBTS, as a part of sustainability competence, need a larger study base. Longitudinal studies on sustainability competence with affective, cognitive or behavioral priorities would be desirable because scientific studies regarding these aspects are limited. In addition, it would be exciting to formulate further research questions to investigate which nature activities might be of incremental value over and above socio-economic and educational aspects for strengthening students' pro-environmental attitude. In an effort to support these activities, it would be desirable to promote studies and institutions focused on education outside the classroom.

Supporting information

S1 Fig. Graphical representation of mean values according to school type. UTL, utilization; PRE, preservation; AMBTS, affective-motivational beliefs towards sustainability; LSS, lower

secondary school; HSS, higher secondary school.
(PDF)

S2 Fig. Graphical representaion of mean values according to gender. UTL, utilization; PRE, preservation; AMBTS, affective-motivational beliefs towards sustainability.
(PDF)

S3 Fig. Graphical representaion of mean values according to age. UTL, utilization; PRE, preservation; AMBTS, affective-motivational beliefs towards sustainability.
(PDF)

S4 Fig. Graphical representaion of mean values according to time spent in nature. UTL, utilization; PRE, preservation; AMBTS, affective-motivational beliefs towards sustainability; TSIN, time spent in nature. The number after TSIN represents the item response categories regarding the amount of time per week spent in nature: 1, half an hour or less; 2, between half an hour and two hours; 3, between two and three and a half hours; 4, three and a half hours or more.
(PDF)

S1 File. 2-Major Environmental Values (2-MEV) scale.
(PDF)

S2 File. Affective-motivational beliefs towards sustainability scale.
(PDF)

S1 Dataset. Dataset with dummy-variables.
(XLSX)

Acknowledgments

We thank all teachers and students, who were involved in this study. Additionally, we thank Anna Schulten (John Innes Centre, UK) for language editing.

Author Contributions

Conceptualization: Charlotta Bucht, Joachim Bachner, Sarah Spengler.

Data curation: Charlotta Bucht.

Formal analysis: Charlotta Bucht, Joachim Bachner, Sarah Spengler.

Funding acquisition: Sarah Spengler.

Investigation: Charlotta Bucht.

Methodology: Charlotta Bucht, Joachim Bachner.

Project administration: Sarah Spengler.

Supervision: Joachim Bachner, Sarah Spengler.

Visualization: Charlotta Bucht.

Writing – original draft: Charlotta Bucht.

Writing – review & editing: Joachim Bachner, Sarah Spengler.

References

1. Steffen W, Richardson K, Rockström J, Cornell SE, Fetzer I, Bennett EM, et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*. 2015; 347(6223):1259855.
2. Powell JL. The Consensus on Anthropogenic Global Warming Matters. *Bulletin of Science, Technology & Society*. 2016; 36(3):157–63.
3. Steffen W, Rockström J, Richardson K, Lenton TM, Folke C, Liverman D, et al. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2018; 115(33):8252–9. <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115> PMID: 30082409
4. Timothy M, Lenton JR, Owen Gaffney, Stefan Rahmstorf, Katherine Richardson, Will Steffen & Hans Joachim Schellnhuber. Climate tipping points—too risky to bet against. *Nature*. 2019; 575:592–5. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03595-0> PMID: 31776487
5. Rockström J. A safe operating space for humanity. *Nature*. 2009; 461:472–5. <https://doi.org/10.1038/461472a> PMID: 19779433
6. Persson L, Carney Almoth BM, Collins CD, Cornell S, de Wit CA, Diamond ML, et al. Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environmental Science & Technology*. 2022; 56(3):1510–21.
7. Rockström J. Bounding the Planetary Future: Why We Need a Great Transition. *Great Transition Initiative*. 2015:1–13.
8. McAuliffe M, Triandafyllidou A. *World Migration Report 2022*. Geneva: International Organization for Migration (IOM); 2021.
9. Lade SJ, Steffen W, de Vries W, Carpenter SR, Donges JF, Gerten D, et al. Human impacts on planetary boundaries amplified by Earth system interactions. *Nature Sustainability*. 2020; 3(2):119–28.
10. Fridays for future. *Strike Statistics 2020* [06/26/2020]. Available from: <https://www.fridaysforfuture.org/statistics/graph>.
11. Forum WE. *The Global Risk Report 2022*. 2022.
12. BiologyOnline. *Environment Definition: BiologyOnline; 2022* [24/11/2022]. Available from: <https://www.biologyonline.com/dictionary/environment>.
13. Lauesen LM. *Natural Environment*. In: Idowu SO, Capaldi N, Zu L, Gupta AD, editors. *Encyclopedia of Corporate Social Responsibility*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2013. p. 1734–42.
14. Overwien B, Rode H. *Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Toronto: Barbara Budrich; 2013.
15. Sartori S, Latrónico F, Campos L. Sustainability and sustainable development: a taxonomy in the field of literature. *Ambiente & sociedade*. 2014; 17:01–22.
16. *General Assembly United Nations. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York, USA: United Nations; 2015.
17. Leicht A, Heiss J, Byun WJ. *Issues and trends in education for sustainable development*. Paris: UNESCO; 2018.
18. Tucci J, Mitchell J, Goddard C. *Children's Fears, hopes and heroes: Modern childhood in Australia*. Australian Childhood Foundation; 2007.
19. Phillips D, Curtice J, Phillips M, Perry J. *British Social Attitudes: The 35th Report*. London: The National Centre for Social Research; 2018.
20. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2018*. Berlin: Referat Öffentlichkeitsarbeit, Online-Kommunikation, Social Media; 2019.
21. Umweltbundesamt. *Umweltbewusstsein und Umweltverhalten junger Menschen*. Umweltbundesamt; 2016.
22. Directorate-General for Communication. *Special Eurobarometer 513 Climate Change*. 2021.
23. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB). *LehrplanPLUS Bayern* <https://www.lehrplanplus.bayern.de/2020>.
24. Die Qualitäts- und Unterstützungsagentur—Landesinstitut für Schule (QUA-LiS NRW). *Lehrplannavigator—Kernlehrpläne und Richtlinien für die Sekundarstufe I Soest: Die Qualitäts- und Unterstützungsagentur—Landesinstitut für Schule (QUA-LiS NRW); 2022* [11/15/2020]. Available from: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-i/>.
25. Otto S, Evans GW, Moon MJ, Kaiser FG. The development of children's environmental attitude and behavior. *Global Environmental Change*. 2019; 58:101947.
26. Maurer M, Bogner FX. Modelling environmental literacy with environmental knowledge, values and (reported) behaviour. *Studies in Educational Evaluation*. 2020; 65.

27. American Psychological Association. APA Dictionary of Psychology Washington: American Psychology Association; 2022 [10/11/2022]. Available from: <https://dictionary.apa.org/attitude>.
28. Roczen N, Kaiser FG, Bogner FX, Wilson M. A Competence Model for Environmental Education. *Environment and Behavior*. 2014; 46(8):972–92.
29. Kaiser FG, Hartig T, Brügger A, Duvier C. Environmental Protection and Nature as Distinct Attitudinal Objects: An Application of the Campbell Paradigm. *Environment and Behavior*. 2013; 45(3):369–98.
30. Schick A. Umweltbewusstsein. In: Werner F, Schulz CJB, Martin Weigert, editor. *Lexikon Nachhaltiges Wirtschaften*. Oldenburg: Walter de Gruyter GmbH & Co KG.; 2001.
31. Kuckartz U. *Umweltbewusstsein und Umweltverhalten*. Berlin: Springer; 1998.
32. Kaiser FG, Roczen N, Bogner FX. Competence Formation in Environmental Education: Advancing Ecology-Specific Rather Than General Abilities. *Umweltpsychologie*. 2008(2):56–70.
33. Milfont TL, Duckitt J. The structure of environmental attitudes: A first- and second-order confirmatory factor analysis. *Journal of Environmental Psychology*. 2004; 24(3):289–303.
34. Bogner FX, Wiseman M. Adolescents' attitudes towards nature and environment: Quantifying the 2MEV model. *Environmentalist*. 2006; 26:247–54.
35. Waltner E-M, Rieß W, Mischo C. Development and Validation of an Instrument for Measuring Student Sustainability Competencies. *Sustainability*. 2019; 11(6):1717.
36. Gifford R, Sussman R. 65 Environmental Attitudes. In: Clayton SD, editor. *The Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology*. Oxford University Press; 2012. p. 0.
37. Liefänder AK, Bogner FX. The Effects of Children's Age and Sex on Acquiring Pro-Environmental Attitudes Through Environmental Education. *Journal of Environmental Education*. 2014; 45(2):105–17.
38. Bogner FX, Johnson B, Buxner S, Felix L. The 2-MEV Model: Constancy of Adolescent Environmental Values within an 8-Year Time Frame. *International Journal of Science Education*. 2015; 37(12):1938–52.
39. Baierl T-M, Johnson B, Bogner FX. Informal Earth Education: Significant Shifts for Environmental Attitude and Knowledge. *Frontiers in Psychology*. 2022; 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.819899> PMID: 35615200
40. Eagles PFJ, Demare R. Factors influencing children's environmental attitudes. *Journal of Environmental Education*. 1999; 30(4):33–7.
41. Krettenauer T. Pro-Environmental Behavior and Adolescent Moral Development. *Journal of Research on Adolescence*. 2017; 27(3):581–93. <https://doi.org/10.1111/jora.12300> PMID: 28776840
42. McMillan M, Hoban T, Clifford W, Brant M. Social and Demographic Influences on Environmental Attitudes. *Journal of Rural Social Sciences*. 1997; 13(1).
43. Chawla L. Childhood nature connection and constructive hope: A review of research on connecting with nature and coping with environmental loss. *People and Nature*. 2020; 2(3):619–42.
44. Péér S, Goldman D, Yavetz B. Environmental Literacy in Teacher Training: Attitudes, Knowledge, and Environmental Behavior of Beginning Students. *Journal of Environmental Education*. 2007; 39(1):45–59.
45. Cebrián G, Segalàs J, Hernández A. Assessment of sustainability competencies: a literature review and future pathways for ESD research and practice. CEREM. 2019.
46. Olsson D, Gericke N. The effect of gender on students' sustainability consciousness: A nationwide Swedish study. *Journal of Environmental Education*. 2017; 48(5):357–70.
47. Olsson D, Gericke N, Chang Rundgren SN. The Effect of Implementation of Education for Sustainable Development in Swedish Compulsory Schools—Assessing Pupils' Sustainability Consciousness. *Environmental Education Research*. 2016; 22(2):176–202.
48. Brämer R. *Natur: Vergessen? Erste Befunde des Jugendreports Natur 2010*. Bonn, Marburg; 2010.
49. Bøgeholz S. *Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln*. Opladen: Leske & Budrich; 1999.
50. Lude A. *Naturerfahrung und Naturschutzbewusstsein*. Innsbruck, Wien, München: Studien-Verlag; 2001.
51. Richardson M, Passmore H-A, Barbett L, Lumber R, Thomas R, Hunt A. The green care code: How nature connectedness and simple activities help explain pro-nature conservation behaviours. *People and Nature*. 2020; 2(3):821–39.
52. Gebhard U. *Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung*. 5 ed. Wiesbaden: Springer VS; 2020.
53. Hallmann S, Klöckner C, Kulmann U, Beisenkamp A. Freiheit, Ästhetik oder Bedrohung? *Umweltpsychologie*. 2005; 9(2):88–108.

54. Kals E, Schumacher D, Montada L. Emotional Affinity toward Nature as a Motivational Basis to Protect Nature. *Environment and Behavior*. 1999; 31(2):178–202.
55. Ganzeboom H. A new international socio-economic index (ISEI) of occupational status for the international standard classification of occupation 2008 (ISCO-08) constructed with data from the ISSP 2002–2007. Annual Conference of International Social Survey Programme; Lisbon 2010.
56. Oerke B, Bogner FX. Gender, age and subject matter: impact on teachers' ecological values. *Environmentalist*. 2010; 30(2):111–22.
57. Boeve-de Pauw J, Jacobs K, Van Petegem P. Gender Differences in Environmental Values: An Issue of Measurement? *Environment and Behavior*. 2014; 46(3):373–97.
58. Torbjörnsson T, Molin L, Karlberg M. Measuring attitudes towards three values that underlie sustainable development. *Education & Democracy: Journal of Didactics & Educational Policy*. 2011; 20(1):97–121.
59. Tuncer G, Ertepinar H, Tekkaya C, Sungur S. Environmental attitudes of young people in Turkey: effects of school type and gender. *Environmental Education Research*. 2005; 11(2):215–33.
60. Baierl T-M, Kaiser FG, Bogner FX. The supportive role of environmental attitude for learning about environmental issues. *Journal of Environmental Psychology*. 2022; 81:101799.
61. Francis JE, Davis T. Adolescents' sustainability concerns and reasons for not consuming sustainably. *International Journal of Consumer Studies*. 2015; 39(1):43–50.
62. Reiss K, Weis M, Klieme E, Köller OH. PISA 2018 Grundbildung im internationalen Vergleich—Zusammenfassung. Munich: TUM School of Education, Zentrum für internationale Vergleichsstudien (ZIB); 2018.
63. OECD. Germany—Country Note—PISA 2018 Results. Paris; 2019.
64. White MP, Alcock I, Grellier J, Wheeler BW, Hartig T, Warber SL, et al. Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific Reports*. 2019; 9(1):7730.
65. Brügger A, Kaiser FG, Roczen N. One for All?: Connectedness to Nature, Inclusion of Nature, Environmental Identity, and Implicit Association with Nature. *European Psychologist*. 2011; 16:324–33.

V Diskussion

In der Gesamtbetrachtung dieser Arbeit kann das übergeordnete Ziel, die SDGs zu unterstützen, bestätigt werden. Das entwickelte Programm dient in der Wissenschaft und Praxis als neue Orientierung, um BNE im Sportunterricht zu integrieren. Durch die Erhebungen konnten neue Erkenntnisse gewonnen werden, welche dazu beitragen, dass eine nachhaltige Entwicklung im Bildungsbereich weiter vorangetrieben werden kann. Welchen Beitrag diese Promotion im Bereich der Forschung und für die Praxis leisten konnte, wird im Folgenden genauer betrachtet.

10 Zusammenfassung und kritische Betrachtung der Gesamtergebnisse

Diese Dissertation beschreibt die Implementierung von BNE im Sportunterricht und die Einstellungen von Schüler*innen der Umwelt und Nachhaltigkeit gegenüber. Der erste Artikel beschreibt die detaillierte Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für den Sportunterricht mit dem Fokus auf Klimathemen. Die Ergebnisse der Programmentwicklung konnten auf methodischer Ebene zeigen, dass der IM-Ansatz hervorragend adaptierbar ist und Interventionen, auch außerhalb von Gesundheitsthemen, strukturiert und evidenzbasiert entwickelt werden können. Auch andere Programme im (Sport-)Unterricht wurden mit dem IM entwickelt und haben eine Basis für die Herangehensweise geliefert (Parnell et al., 2015; Ten Hoor et al., 2016; Verbestel et al., 2011). Auf inhaltlicher Ebene bestätigen die Ergebnisse die Passung von BNE im Sportunterricht. Die Materialien, die entwickelt wurden, ergänzen sich mit der Struktur und den curricularen Vorgaben des Sportunterrichts (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020). Ebenfalls können die Materialien als gelungen eingestuft werden, da sie sich an den Zielen, Inhalten und Methoden des Sportunterrichts orientieren (Bräutigam, 2006). So können die Performance objectives, wie beispielsweise „to not throw trash into nature“ (siehe Artikel 1) als überfachliche Ziele definiert werden, die *durch* den Sport erreicht werden (Neumann & Balz, 2013). Im zweiten Artikel konnte herausgestellt werden, dass die Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellungen von Schüler*innen an bayerischen Gymnasien und Realschulen im Vergleich zu vorangegangenen Studien relativ hoch sind. Ein niedriger sozioökonomischer Status und ein niedriges Schulniveau sind Ausprägungen, welche sich negativ auf die Einstellungen auswirken. Dies sind wichtige Erkenntnisse, wenn es um die Anwendung und Weiterentwicklung der Interventions-Materialien geht.

10.1 Beitrag zur Schulsportforschung

„Wir sind überzeugt, dass Bildung der Schlüssel für nachhaltiges Handeln ist“ erklärt Bildungsministerin Stark-Watzinger und eröffnet damit eine neue Kampagne der Bundesregierung für die Verankerung von BNE im deutschen Bildungssystem (BMBF, 2023b). Sie orientieren sich bei dieser Kampagne am Nationalen Aktionsplan BNE und möchten die

Akteur*innen würdigen und besser vernetzen, um gesellschaftlich einen größeren Fokus auf die Themen der BNE zu lenken (BMBF, 2023a). Dieser Fokus der Bildungsministerin zeigt auf, wie aktuell und relevant die BNE im deutschen Bildungssystem auch sechs Jahre nach der Veröffentlichung des Nationalen Aktionsplan BNE noch immer ist (Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2017). Dort heißt es, dass „BNE als Aufgabe des Bildungswesens“ verstanden werden soll und eine „strukturelle Verankerung von BNE in Lehr- und Bildungsplänen“ stattfinden soll (siehe Kapitel 2.2) (Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2017). Die Auseinandersetzung mit den inhaltlichen und strukturellen Themen der BNE zeigt, dass es viele Wissenschaftler gibt, die sich der Aufgabe bewusst waren und es geschafft haben, sich der BNE aus wissenschaftlicher Sicht zu nähern und daraus Vorschläge für die Praxis entwickeln konnten (De Haan, 2008; Grunwald, 2016; Henze, 2016; Künzli David & Bertschy, 2013 und weitere). Auch die Lehrpläne haben sich seit der Einführung des Nationalen Aktionsplans verändert und BNE wird auf verschiedenen Ebenen der Lehrpläne gefordert (Landesstelle für den Schulsport NRW, 2020; Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020).

Kein Projekt hat sich jedoch bisher mit der Verknüpfung von Sportunterricht und einer ganzheitlichen BNE auseinandergesetzt. Somit kann grundlegend gesagt werden, dass diese Dissertation auf verschiedenen Ebenen einen innovativen Beitrag zur Schulsportforschung leistet. Im theoretischen Teil dieser Dissertation liegt der Fokus auf der Einordnung von BNE im Kontext des bayerischen LehrplanPlus. Es konnte herausgestellt werden, dass das bayerische Curriculum hervorragende Grundlagen für die Integration von BNE im Sportunterricht liefert. Auffällig bei der LehrplanPlus-Analyse ist, dass sich das Fachprofil Sport in der BNE vor allem auf Umweltaspekte fokussiert (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), 2020). Durch Sport in der Natur sollen Umweltschutzthemen aufgegriffen werden, was an dieser Stelle sinnvoll ist. Jedoch werden der Sportlehrkraft kaum Anreize aufgezeigt (außer durch die fächerübergreifenden Erziehungsziele), dass das Umsetzen von BNE die Dimensionen Soziales und Ökonomie einbeziehen sollte (Künzli David & Bertschy, 2013; Vereinte Nationen, 1992). Hier kann argumentiert werden, dass sich das Soziale im Gegenstandsbereich „Fairness/Kooperation/Selbstkompetenz“ wiederfindet, welches auch Teilziele der Gestaltungskompetenz einbezieht. Teilziel 12 „Vorstellungen von Gerechtigkeit als Entscheidungs- und Handlungsgrundlagen nutzen können“ könnte beispielsweise in folgende Anforderung interpretiert werden: „eine wertschätzende Haltung bezüglich der eigenen Leistung und der Leistungen anderer und erkennen den Wert gegenseitiger Unterstützung und Rücksichtnahme“. Gerechtigkeit und Fairness in verschiedenen Kontexten zu lernen, hilft sicherlich, in anderen Situationen das gelernte Verständnis zu adaptieren. Insgesamt kann jedoch festgehalten werden, dass diese Dissertation, bezogen auf den LehrplanPlus in Bayern, herausgearbeitet hat, dass der

Lehrplan im Fachprofil Sport eine Grundlage für die Vermittlung von Umweltaspekten bietet, jedoch im Bereich Soziales und Ökonomie, im Sinne der BNE, weiterhin Überarbeitungsbedarf hat.

Einige sportdidaktische Konzepte ergänzen sich mit der Struktur und den inhaltlichen Zielen einer BNE. Die Sachkompetenz stellt sich unterschiedlich dar, denn es sollen Sportkompetenzen und Nachhaltigkeitskompetenzen vermittelt werden. Doch die Teilziele der Sozialkompetenz und der Selbstkompetenz von De Haan (2008) finden sich in anderen Worten auch in den Zielen der Sportdidaktik wieder. Beispielsweise „sich und andere motivieren können aktiv zu werden“ kann im Sport genauso angewendet werden, wie im Engagement in Nachhaltigkeitsthemen. Wenn diese Kompetenz vorhanden ist, wird nur noch eine eigene Überzeugung hinsichtlich einer bestimmten Ausprägung benötigt. Mit diesen Ausprägungen hinsichtlich der Einstellungen von Schüler*innen beschäftigt sich der empirische Teil dieser Dissertation. Es wurden die Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellungen von Schüler*innen in bayerischen Städten erhoben. Die Erhebungen zeigten, dass es sinnvoll ist, Umwelteinstellungen in zwei Dimensionen zu erheben, wie es Bogner and Wiseman (2006) schon seit langer Zeit machen. Vor allem in Verbindung mit der Nachhaltigkeitseinstellung, welche bisher noch nicht in Kombination untersucht wurden, stellt sich heraus, dass teilweise die Umweltschutz-Präferenz und teilweise die Umweltausnutzungs-Präferenz ähnliche Werte aufweisen, wie die Nachhaltigkeitseinstellungen. Wie es dazu kommt, und wie sich die Konstrukte ähneln, sollte in weiteren Studien untersucht werden.

Auch die Sportlehrer*innenkompetenz wird im theoretischen Teil der Dissertation behandelt. So scheint es von großer Bedeutung zu sein, welche Kompetenzen eine Sportlehrkraft generell besitzen sollte, um (aus Schüler*innen-Sicht) guten Unterricht zu machen (siehe Kapitel 4), und ob sich diese Kompetenzen mit den Lehrer*innenkompetenzen für eine gute BNE überschneiden beziehungsweise ergänzen. Klare Unterschiede sind in der Fachkompetenz zu erkennen. Denn eine Sportlehrkraft besitzt durch ihr sportwissenschaftliches Studium (bisher) kein Inhaltswissen zu BNE. Auch die Einstellungen gegenüber BNE beziehungsweise motivationale Orientierung sind zu individuell, um sie von jeder Sportlehrkraft zu erwarten. Beim Wissen zum institutionellen Kontext beziehungsweise der Schulentwicklungscompetenz, wie sie Miethling and Gieß-Stüber (2007) nennen, ergeben sich Gemeinsamkeiten. So ist es einer Sportlehrkraft, die einen Überblick über die Struktur ihrer Institution hat, einfacher möglich, einen „Whole School Approach“ anzugehen und fächerübergreifend, im Austausch mit Kolleg*innen, zu unterrichten. Das pädagogische Inhaltswissen (Lohmann et al., 2021) kommt in fast allen Lehrkräfte-Kompetenzmodellen vor. So nennen es Baumert (2006) „pädagogisches Wissen“ und Miethling and Gieß-Stüber (2007) „Methodenkompetenz“.

10.2 Implikationen für die Praxis

Die praktischen Auswirkungen, die aus den Ergebnissen dieser Dissertation gezogen werden können, sind unterteilt in Auswirkungen für aktive Lehrkräfte und Politik und die Institution Schule.

10.2.1 Aktive Lehrkräfte

Für aktive Sportlehrkräfte, die noch nie mit BNE in Verbindung gekommen sind, ist diese Dissertation die Möglichkeit, BNE im Sportunterricht als etwas Neues auszuprobieren. Sportlehrkräfte, die schon zuvor Interesse an BNE hatten, jedoch ideenlos für die Umsetzung waren, bekommen nun die Möglichkeit, ihr Interesse im Sportunterricht umzusetzen. Obwohl die Materialien aus der Intervention für den regulären Sportunterricht entwickelt wurden, können die Übungen auch für schulische Projektstage o.ä. hergenommen werden.

Ebenfalls zeigt diese Dissertation aktiven Lehrkräften auf, dass Schüler*innengruppen mit niedrigem sozioökonomischen Status und einem niedrigeren Schullevel einen besonderen Bedarf an BNE aufweisen, da ihre Einstellungen zu BNE oder der Umwelt negativer sind, als bei anderen Gruppen. Für die Praxis bedeutet es, dass Realschullehrkräfte im Durchschnitt mehr gefragt sind, BNE im Sportunterricht umzusetzen, als Gymnasiallehrkräfte.

Um die Kompetenzen einer BNE für den Unterricht zu erlangen gibt es mittlerweile viele Fortbildungsangebote. So bietet das Niedersächsische Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung beispielsweise eine Fortbildung zu „Draußenschule – Ein Konzept für Nachhaltigkeitsbildung als fächerverbindenden, multiperspektivischen und schülerzentrierten Unterricht im Freien“ an, woraus hervorgeht, dass „Die Teilnehmenden [...] einen Überblick über geeignete Methoden [erhalten], um im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) Unterrichtsthemen kompetenzorientiert umzusetzen“ (Kompetenzzentrum für regionale Lehrkräftebildung Lüneburg, 2023). Ein weiteres Beispiel für eine BNE-Weiterbildung spezifisch für Lehrkräfte ist die Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt. Diese Fortbildung kann eine Schule buchen und es handelt sich um „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Lehrerbildung und im LehrplanPLUS“ (Koch, 2023). Hier ist jedoch hervorzuheben, dass diese Weiterbildungen alle fächerübergreifend entwickelt wurden. Hier benötigt es Konzepte spezifisch auf das Curriculum Sport ausgelegt, um aktive Sportlehrkräfte besonders zu unterstützen und ihre Kompetenzen in der BNE zu stärken. An dieser Stelle sind auch die aktiven Lehrkräfte gefragt, solche Programme zu fordern und zu nutzen.

10.2.3 Politik und die Institution Schule

Bei der kritischen Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der Dissertation kommt die Frage auf, warum Sportunterricht instrumentalisiert werden muss. Instrumentalisiert werden meint hier zusätzlich zum „Sport lernen“, den Doppelauftrag der Erziehung erfüllen und kompetenzorientiert unterrichten. Diese Kritik taucht in der Wissenschaft und auch in der

Bildungspolitik immer wieder auf (Hapke, 2016). Sie stellt sich mit der Dissertation von Hapke (2016) als berechtigt heraus, da es in Teilen Differenzen zwischen den pädagogisch-didaktischen Konzepten des Sportunterrichts und der Wirklichkeit des pädagogisch-didaktischen Handelns der Lehrkräfte gibt (Hapke, 2016). Diese greifen je nach Lehrkräfte-Typ auf traditionelle Methoden zurück (Hapke, 2016). Laging fordert in Sygusch et al. (2022), dass es im wissenschaftlichen Diskurs mehr um das Bewegungslernen im Sportunterricht gehen soll, weil der Forschungsstand zu Bewegungskompetenzen gering ist und der Fokus zur „Verbesserung der Bewegungskompetenz“ in den Vordergrund gerückt werden sollte. Ebenfalls bemängelt er, dass dem Sportunterricht der Wert genommen wird, wenn es zu sehr um die Erziehung und nicht den Sport an sich gehe. Der Sportunterricht sollte seine Daseinsberechtigung nicht zu sehr hinterfragen (Sygusch et al., 2022). Auch Gogoll und Kurz befassen sich in Aschebrock and Stibbe (2013) mit der Kritik am kompetenzorientierten Sportunterricht. Sie resümieren, dass ein Mensch Kompetenzen in einem Lernprozess erwirbt, „den er als Subjekt selbsttätig voranbringt“ (Aschebrock & Stibbe, 2013). Diese Aussage gibt der BNE Schwung, denn die Gestaltungskompetenzen sollen selbstständige und verantwortungsvolle Schüler*innen hervorbringen. So sind die Methoden einer BNE durchaus geeignet, fordern jedoch weitere Verknüpfungen mit der Pädagogik und Didaktik des Schulsports. Die Dissertation ist ein positives Beispiel, da sie die Forderungen zum Bewegungslernen einbezieht und die BNE hier integriert.

In den Kapiteln 3.1 und 3.2 wird deutlich, dass sich das Vorhaben des Handlungsfelds „IV Strukturelle Verankerung von BNE in Lehr- und Bildungsplänen“ aus dem Nationalen Aktionsplan BNE für die Lebenswelt Schule bewahrheitet hat (Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2017). Die Bildungspolitik sollte sich jedoch darum bemühen, den Lehrplan weiterzuentwickeln, denn gerade in niedrigeren Schulebenen scheint der Bedarf noch nicht gedeckt zu sein. Dies implizieren die Ergebnisse aus der empirischen Datenerhebung. Neben weiteren Überarbeitungsschritten des Lehrplans, zeigen die Ergebnisse der Dissertation, dass eine Weiterentwicklung der Sportlehrerausbildung wünschenswert wäre. An vielen Universitäten und Hochschulen, wie der Ludwigs-Maximilians-Universität München, der pädagogischen Hochschule Heidelberg und weiteren gibt es erste Angebote für angehende Lehrkräfte. Es gibt Universitäten, wie die Technische Universität München und die Universität Augsburg, die Module für Lehrkräfte im Sport anbieten (wollen), jedoch zeigt sich aus Erfahrungen, dass ein freiwilliges Angebot keinen großen Zulauf erfährt. Somit sollte in der Bildungspolitik darüber diskutiert werden, ob BNE ein fester Bestandteil der universitären Lehrkräfteausbildung wird.

10.3 Mögliche Auswirkungen auf die Gesellschaft

BNE in allen Lebenswelten kennenzulernen ist das große Ziel der SDGs. Die Lebenswelt Schule ist nur eine davon, auch wenn sie für die Entwicklung der Kinder einen großen

zeitlichen und sozialen Anteil hat. Die Integration von BNE in der Lebenswelt Schule ist also ein erster großer Schritt. So können alle Kinder, egal welches Geschlecht, sozioökonomischer Status oder Alter erreicht werden.

Ein weiterer positiver Aspekt könnte sein, dass die Schüler*innen zu Hause von dem „außergewöhnlichen“ Sportunterricht erzählen und auch bei den Eltern das Interesse wecken, sich mit BNE auseinander zu setzen. BNE hat das Potential zu einer Transformation in der Gesellschaft beizutragen, die mit Kompetenzen ausgestattet ist, zukünftige Generationen mehr in den Blick zu nehmen und aus diesem Grund nachhaltiger zu wirtschaften.

Neben den Sportlehrkräften und der Institution Schule, hat diese Dissertation mit ihren Inhalten möglicherweise auch Einfluss auf den formellen außerschulischen Sport. Sportvereine können für sich entdecken, dass BNE Abwechslung in den Trainingsalltag bringen kann und Kinder motivieren kann. So würde sich das Konzept der BNE weiterverbreiten und nicht nur von großen Vereinen und Verbänden umgesetzt werden. So hätte BNE eine noch größere Reichweite, denn die Gesamtanzahl der Mitglieder in Sportvereinen lag 2024 bei 25,18 Millionen Menschen (Statista, 2024). Die Mitgliederzahl ist im Jahr 2020, vermutlich Grund ist die Covid-19-Pandemie, stark gesunken. Ein neuer BNE-Fokus einzelner Sportvereine oder Sparten könnte möglicherweise zu interessierten neuen Mitgliedern führen. Andersherum betrachtet, gibt es einige Vereine, die BNE-Angebote haben. Hier können Interessierte beispielsweise einen Workshop mit BNE-Input machen (Umweltschutz, 2023). An dieser Stelle können die aus der Intervention entwickelten Materialien auch eingesetzt werden, um Freude an der Bewegung und der BNE zu stärken.

11 Stärken und Schwächen der Studie

Die theoretischen Vorüberlegungen dieser Dissertation geben ein grundlegendes Bild des BNE- und Schulsport-Hintergrunds wieder, um die Ergebnisse zu verstehen und zu interpretieren.

Betrachten wir das Vorgehen, zunächst eine evidenzbasierte Interventionsentwicklung und dann eine Erhebung zu machen, um Anwendungsgruppen zu identifizieren. Die Entwicklung der Intervention ist die erste ihrer Art, die eine BNE-Intervention im Setting Sportunterricht implementieren und integrieren möchte und wofür der IM-Ansatz angewendet wurde. Die Arbeit mit einem Planungsteam im Rahmen des IM hat den Prozess bestärkt und so wurde in der Entwicklung von BNE-Materialien BNE gelebt. Ebenso ist die empirische Erhebung im Vergleich zu vorangegangenen Studien mit einer relativ großen Stichprobe durchgeführt worden, was zu verlässlichen Ergebnissen führt. Ebenfalls als Stärke kann der persönliche Einsatz vor Ort der Erhebungen genannt werden. Die Beaufsichtigung der Schüler*innen fand ausschließlich durch Forschungspersonal statt, da so eine hohe Vergleichbarkeit unter den Daten vorherrscht. Lehrkräfte wurden bei den Erhebungen gebeten, keine Fragen zu beantworten, um keine indirekten Einflüsse auf die Schüler*innen entstehen zu lassen. Zum ersten Mal wurden Umwelt und Nachhaltigkeitseinstellungen in eine Erhebung einbezogen. So können Daten jeweils einzeln mit einerseits Studien zu Umwelteinstellungen und andererseits mit Studien zu Nachhaltigkeitseinstellungen verglichen werden. Gleichzeitig können diese beiden Konstrukte gegenübergestellt werden, wodurch ein besseres Verständnis beider Konstrukte entwickelt werden kann.

In Betrachtung der Implikationen für die Praxis, konnte die Lücke zwischen den fehlenden Ideen zur Umsetzung und den Anforderungen des Curriculums teilweise geschlossen werden. Alle Materialien aus der Interventionsentwicklung stehen frei zugänglich zum Download zur Verfügung. Ein kurzer Blick auf die Nutzungsevaluation zeigt, dass einzelne Übungsbeschreibungen schon über 200 Mal heruntergeladen wurden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Materialien im Sportunterricht ankommen.

Neben den aufgeführten Stärken, weist diese Dissertation Schwächen auf. So musste wegen der Covid-19-Pandemie vom ursprünglichen Plan der Interventionsdurchführung mit zwei Erhebungszeiträumen abgewichen werden. Die Interventionsdurchführung wurde digital ersetzt durch Rückmeldungen von Lehrkräften, die die Materialien mental durchgespielt haben. Dies macht die abschließenden Materialien angreifbar, da ihre Wirksamkeit nicht wissenschaftlich evaluiert werden konnte. Da die Erhebung vor dem Start der Interventionsdurchführung mit allen Schüler*innen durchgeführt werden konnte, entstand aus dem empirischen Teil der Dissertation eine Ist-Stand-Analyse und die daraus resultierenden Vorschläge zur Nutzung der Materialien. Zusätzlich kann angemerkt werden, dass eine

Erhebung zur Bedarfsanalyse, in Schritt eins des IM, wertvoll gewesen wäre. Es wäre einerseits für die Entwicklung der Materialien hilfreich gewesen, andererseits wäre es für den Datenvergleich gewinnbringend gewesen, da es unter den gegebenen Umständen nur eine Erhebung gab.

12 Offene (Forschungs-)Fragen

Ausgehend von den Ergebnissen dieser Dissertation, können weitere (Forschungs-)Fragen identifiziert werden.

Modelle für die Programmentwicklung zu finden und als geeignet zu bewerten, stellte sich als herausfordernd dar. So gibt es einige Verhaltensmodelle, wie beispielsweise die Theorie des geplanten Verhaltens (Ajzen, 1991) oder das Normaktivationsmodell von Schwartz and Howard (1981), die jedoch keinen Bezug zum Kontext Umwelt oder Nachhaltigkeit haben. Das gewählte Modell von Matthies (2005) baut auf diesen Modellen auf und ist in den Kontext der Umwelt eingebettet, jedoch ursprünglich für Studierende entwickelt worden. In diesem Bereich könnte sich die Wissenschaft weiter bemühen, ein Verhaltensmodell für Schüler*innen zu entwickeln, welche die Umwelteinstellungen einbezieht. Ebenfalls ist das Nachhaltigkeitskompetenzmodell noch nicht abgeschlossen. Weitere Arbeiten an einem Modell könnten zu einem umfassenderen Verständnis führen, was es braucht, um eine Verhaltensänderung in Nachhaltigkeitsthemen bei Schüler*innen hervorzurufen. Das Modell von Waltner et al. (2019) zeigt deutlich, wie komplex diese Aufgabe ist, da Nachhaltigkeit aus vielen verschiedenen inhaltlichen Themen besteht (Henze, 2016; Klann & Nitsch, 1999; Künzli David & Bertschy, 2013). Somit stellt sich die Frage, ob es möglicherweise verschiedene Modelle für die einzelnen inhaltlichen Themen und damit unterschiedlichen Verhaltensziele braucht. Dies ist in der Zukunft zu prüfen.

Zusätzlich wären weitere empirische Erhebungen wünschenswert. Eine besondere Bedeutung hätte eine Längsschnittstudie, welche die Daten von 2019 mit Daten von 2024/25 vergleicht. Zum einen hat sich in den letzten fünf Jahren im Bereich der Nachhaltigkeit in der Öffentlichkeit und in Konzeptentwicklungen einiges getan, was einen großen Einfluss auf die Daten haben könnte und zum anderen sind die Schüler*innen fünf Jahre älter und aus wissenschaftlicher Sicht in einem Alter des Wandels, was ihre Einstellungen zu Umwelt und Nachhaltigkeit betrifft. Diese Dissertation hat einen ersten Anstoß für die Verbindung von Umwelt- und Nachhaltigkeitseinstellungen gegeben, jedoch bleiben einige Fragen ungeklärt. Welche Unterschiede liegen beispielsweise an anderen Schulformen vor? Wie würden sich die Ergebnisse ändern, wenn nicht nur städtische Regionen, sondern auch ländliche Regionen einbezogen werden würden? Ebenfalls interessant wäre eine größere Stichprobe über alle Bundesländer von Deutschland hinweg. Hierfür könnte es wichtig sein, neben den Modellen auch weitere Erhebungsinstrumente zu entwickeln, um, besonders im Bereich der Nachhaltigkeit, weitere Konstrukte zu erfassen.

Für die Praxis sollte es aus der Wissenschaft weitere evidenzbasierte Materialien geben, die den Sportunterricht fokussieren. Neben mehr Materialien für die Realschule und das Gymnasium, sollten weitere Materialien mit teilweise neuen Inhalten für andere Schulformen

entwickelt werden. Denn dass Einstellungen gegenüber der Umwelt und Nachhaltigkeit bei Schüler*innen mit niedrigerem sozioökonomischen Status und in einem niedrigeren Schullevel geringer sind, zeigen die Daten der Dissertation. Somit wären Materialien für genau diese Gruppen wünschenswert.

13 Fazit

Das übergeordnete Ziel dieser Dissertation war die Verbindung zwischen BNE und dem Sportunterricht herauszuarbeiten, um so den Nachhaltigkeitszielen der UN gerecht zu werden. Die untergeordneten Ziele, welche sich aus den theoretischen Vorüberlegungen dieser Dissertation ergaben, waren zum einen das Schließen der Lücke zwischen Forderungen und der Wirklichkeit der BNE-Umsetzung im Sportunterricht durch Unterrichtsmaterialien. Zum anderen wollte diese Dissertation Gruppen herausfiltern, welche eine besondere Förderung in der BNE benötigen.

Der damit einhergehende Erkenntnisgewinn aus den theoretischen Vorüberlegungen und den resultierenden Materialien, wurde mit bestehenden Studien und Wissenschaftsbereichen verknüpft. Neue Erkenntnisse wurden aus der empirischen Erhebung gewonnen und können zukünftig mit anderen Studien verbunden werden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine emanzipatorische BNE im Sportunterricht das Potenzial hat, sowohl wichtige zukünftige Herausforderungen anzugehen als auch die Qualität des Unterrichts zu verbessern, indem es eine ganzheitliche Bildung fördert. Dies könnte jedoch eine Neugestaltung der Praxis erfordern, was Zeit in Anspruch nehmen würde. Besonders im Sportunterricht, der oft als konservativ gilt, gibt es Herausforderungen bei der Umsetzung von Lehrplanreformen und neuen Inhalten.

Die Materialien sind evidenzbasiert entwickelt worden und integrieren BNE und Klimathemen erstmalig in den regulären Sportunterricht, ohne die Anforderungen dessen zu vernachlässigen, wie beispielsweise das Bewegungslernen. Ein höherer Förderungsbedarf zeigte sich an Realschulen im Vergleich zu Gymnasien und bei Schüler*innen mit niedrigem sozioökonomischen Status. Die Recherche zur Entwicklung der Materialien und die Unterschiede bei den Schüler*innen lassen Implikationen für die Praxis zu. Die Ergebnisse erlauben einen Transfer in den Sportunterricht, die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften und die Bildungspolitik. Die Implikationen richten sich an aktive Lehrkräfte und bildungspolitische Entscheider, um die nachhaltige Umsetzung von BNE im Sportunterricht zu fördern. Diese Umsetzung fördert möglicherweise die Motivation von weniger sportbegeisterten Kindern und gleichzeitig führt sie zu einem verstärkten Bewusstsein von BNE bei Lehrkräften und Schüler*innen. Auch auf Sportvereine könnte sich dieser positive Effekt übertragen, Kinder mit anderen Perspektiven anzusprechen und zum Sport zu motivieren.

Diese Dissertation zeigt das Potential von BNE im Sportunterricht auf und gibt Anregungen und Lösungen, wie diese Verbindung möglich ist. Der Ansatz des Doppelauftrags im Sport wird hier verfolgt, wodurch die Schüler*innen zum und durch Sport unterrichtet werden. Der resultierende Beitrag zu den SDGs und einer nachhaltigen Entwicklung in der Schule heben das Potential dieser Verbindung hervor.

Literaturverzeichnis

- Ajzen, I. (1991, 12/01). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- American Psychological Association. (2022). *APA Dictionary of Psychology*. American Psychology Association. Retrieved 11.10.2022 from <https://dictionary.apa.org/attitude>
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung Abteilung 15 – Fachabteilung Energie und Wohnbau. *Unterrichtsmappe KlimAhaa*.
- Andreasen Lysgaard, J. J. e. a. d., & Simovska, V. (2016, 07//). The significance of 'participation' as an educational ideal in education for sustainable development and health education in schools [Article]. *Environmental Education Research*, 22(5), 613-630. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1029875>
- Arnold, M.G. (2024). Nachhaltigkeit. In: Systemisch Denken und Handeln in Richtung Nachhaltigkeit. Springer Gabler, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-68889-2_1
- Aschebrock, H., & Stibbe, G. (2013). *Didaktische Konzepte für den Schulsport*. Meyer & Meyer.
- Baena-Morales, S., Jerez-Mayorga, D., Delgado-Floody, P., & Martínez-Martínez, J. (2021). Sustainable Development Goals and Physical Education. A Proposal for Practice-Based Models. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 2129. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042129>
- Baierl, T.-M., Johnson, B., & Bogner, F. X. (2022, 2022-May-09). Informal Earth Education: Significant Shifts for Environmental Attitude and Knowledge [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.819899>
- Balz, E., & Krieger, C. (2020). *Empirie des Schulsports*. Meyer & Meyer Verlag.
- Balz, E. u. K., D. (2012). *Sportpädagogik : Ein Lehrbuch in 14 Lektionen* (Vol. 4. Auflage) [Book]. Meyer & Meyer. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=942285&site=ehost-live>
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1–14. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1
- Barbier, E. (1987, 06/01). The Concept of Sustainable Economic Development. *Environmental Conservation*, 14, 101-110. <https://doi.org/10.1017/S0376892900011449>
- Bartholomew Eldredge, L. K., Markham, C. M., Ruiter, R. A. C., Fernández, M. E., Kok, G., & Parcel, G. S. (2016). *Planning health promotion programs: an intervention mapping approach* (Fourth edition ed.). Jossey-Bass.
- Baumert, J., Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469-520. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>
- Becker, A., DeMaris, S. G., & Moller-Tank, B. (2013). Greening the German Classroom: Starting Points for a Cultural Lesson. *Unterrichtspraxis/Teaching German*, 46(2), 149-162. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/tger.10138>
- Becker, J. (2006). *DSB-Sprint-Studie: Eine Untersuchung zur Situation des Schulsports in Deutschland*. Meyer & Meyer.
- Bell, S., Morse, S., & Shah, R. A. (2012, 2012/06/30/). Understanding stakeholder participation in research as part of sustainable development. *Journal of Environmental*

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.02.004>

- Bender, R., Ziegler, A., & Lange, S. (2007, 2007/05/25). Multiple Regression [Multiple regression]. - *Artikel Nr. 13 der Statistik-Serie in der DMW* -, 132(S 01), e30-e32. <https://doi.org/10.1055/s-2007-959036>
- Bidzan-Bluma, I., & Lipowska, M. (2018). Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 800. <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/4/800>
- Bildungsserver Berlin-Brandenburg. (n.d.). Nachhaltige Entwicklung – Lernen in globalen Zusammenhängen [Webseite]. Abgerufen am 6. Februar 2025, von <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/b-fachuebergreifende-kompetenzentwicklung/nachhaltige-entwicklungslernen-in-globalen-zusammenhaengen>
- Bittner, A., Pyhel, T. & Bischoff, V. (2016). *Nachhaltigkeit erfahren* (Vol. 8). oekom.
- BMBF. (2023a). *BNE Portal*. BMBF. Retrieved 09.03.2023 from <https://www.bne-portal.de/bne/de/news/kampagnenstart.html>
- BMBF. (2023b). *Stark-Watzinger: Kritisches Denken für nachhaltige Entwicklung fördern*.
- BMBF. (2023c). BNE-Kampagne „Lernen. Handeln. Gemeinsam Zukunft gestalten. Bildung für nachhaltige Entwicklung.“ <https://www.bne-portal.de/bne/de/news/bne-kampagne-zwischenbericht.html> Zuletzt aufgerufen am 10.10.2024 um 10.05 Uhr.
- Bögeholz, S. (1999). *Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln*. Leske & Budrich.
- Bogner, F. X., Johnson, B., Buxner, S., & Felix, L. (2015, 01/01/). The 2-MEV Model: Constancy of Adolescent Environmental Values within an 8-Year Time Frame. *International Journal of Science Education*, 37(12), 1938-1952. <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2015.1058988>
- Bogner, F. X., & Wiseman, M. (2006). Adolescents' attitudes towards nature and environment: Quantifying the 2MEV model. *Environmentalist*, 26, 247-254. <https://doi.org/10.1007/s10669-006-8660-9>
- Botella, P., Baena-Morales, S., García-Taibo, O., & Ferriz-Valero, A. (2022). Effects of Self-Construction of Materials on the Ecological Awareness of Physical Education Primary School Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14176. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114176>
- Brandl-Bredenbeck, H. P. (2008). *Bewegung, Spiel und Sport in Kindheit und Jugend : eine europäische Perspektive*. Meyer & Meyer.
- Bräutigam, M. (2006). *Sportdidaktik*. Meyer und Meyer.
- Brown, K., Arnab, S., Bayley, J., Newby, K., Joshi, P., Judd, B., Baxter, A., & Clarke, S. (2012). Tackling sensitive issues using a game-based environment: serious game for relationships and sex education (RSE). *Stud Health Technol Inform*, 181, 165-171.
- Bucht, C., Mess, F., Bachner, J., & Spengler, S. (2022, 2022-October-26). Education for sustainable development in physical education: Program development by use of intervention mapping [Original Research]. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1017099>
- Burgess-Allen J, Owen-Smith V. (2010). Using mind mapping techniques for rapid qualitative data analysis in public participation processes. *Health Expect*. 13(4):406-15. doi: 10.1111/j.1369-7625.2010.00594.x. PMID: 20550595; PMCID: PMC5060552.

- Cebrián, G., Segalàs, J., & Hernández, A. (2019). Assessment of sustainability competencies: a literature review and future pathways for ESD research and practice. *CEREM*. <https://doi.org/10.29015/cerem.664>
- Chaddock-Heyman, L., Hillman, C. H., Cohen, N. J., & Kramer, A. F. (2014). The Importance of Physical Activity and Aerobic Fitness for Cognitive Control and Memory in Children. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 79(4), 25-50. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/mono.12129>
- Chawla, L. (2020). Childhood nature connection and constructive hope: A review of research on connecting with nature and coping with environmental loss. *People and Nature*, 2(3), 619-642. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/pan3.10128>
- Collado, S., Rosa, C. D., & Corraliza, J. A. (2020). The Effect of a Nature-Based Environmental Education Program on Children's Environmental Attitudes and Behaviors: A Randomized Experiment with Primary Schools. *Sustainability*, 12(17), 6817. <https://doi.org/10.3390/su12176817>
- Czech Olympic Committee. (2022). *ASAP*. Czech Olympic Committee. Retrieved 05.03.2023 from www.asap-sport.com
- Daly, H. E. (2007). *Ecological economics and sustainable development*. Edward Elgar Publishing.
- Debring, K., Ihling, A. & Hesse, N. (2018). (B)all around the world – Unterrichtsmaterial zu Fairen Bällen. WEED e.V. erreichbar unter: <https://www.globaleslernen.de/de/bildungsangebote/bildungsmaterialien/ball-around-world-unterrichtsmaterial-zu-fairen-baellen>
- De Haan, G. (2008). Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In I. Bormann & G. De Haan (Eds.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (pp. 23-43). VS Verlag.
- Delgado-Montoro, R., Ferriz-Valero, A., García-Taibo, O., & Baena-Morales, S. (2022). Integrating Mindfulness into the Subject of Physical Education—An Opportunity for the Development of Students' Mental Health. *Healthcare*, 10(12), 2551. <https://doi.org/10.3390/healthcare10122551>
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2020). *Lernmaterialien - BNE-Portal*. Deutsche UNESCO-Kommission e.V. Retrieved 07.10.2020 from <https://www.bne-portal.de/de/lehrrmaterialien>
- Deutscher Alpenverein. (2023a). *DAV Natur & Klima*. DAV. Retrieved 12.03.2023 from <https://www.alpenverein.de/Natur/>
- Deutscher Alpenverein. (2023b). *Naturverständnis fördern*. DAV. Retrieved 12.03.2023 from https://www.alpenverein.de/natur/naturschutzverband/umweltbildung-lehrteam-natur_aid_10293.html
- DeVille, N. V., Tomasso, L. P., Stoddard, O. P., Wilt, G. E., Horton, T. H., Wolf, K. L., Brymer, E., Kahn, P. H., Jr., & James, P. (2021). Time Spent in Nature Is Associated with Increased Pro-Environmental Attitudes and Behaviors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7498. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147498>
- Didham, R., & Ofei-Manu, P. (2012). Education for sustainable development country status reports: An evaluation of national implementation during the UN decade of education for sustainable development in east and southeast Asia. Hayama: Institute for Global Environmental Strategies.

- Directorate-General for Communication. (2021). *Special Eurobarometer 513 Climate Change*. E. Union.
- DOSB. (2020). *DOSB-Nachhaltigkeitsstrategie*.
- DOSB. (2023). *Sport schützt Umwelt - Energiesparen im Sport – wie kommen wir durch die Krise?*
- Eichmann, B. & Schug, C. (2022). WM in Katar – Fußball um jeden Preis? Global Lernen. Brot für die Welt. Erreichbar unter: https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/pages/BfdW_Global_lernen_Brisant_Katar.pdf
- Fietkau, H.-J., & Kessel, H. (1981). *Umweltlernen : Veränderungsmöglichkeiten des Umweltbewusstseins : Modelle, Erfahrungen* (Vol. 18). Hain.
- Fischer, J. (2023). Verankerung der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in den Bildungsplänen der Bundesländer für das Fach Sport in der Sekundarstufe. Master Thesis. Universität Konstanz.
- Fischer, D., & Nemnich, C. (2012). *Die Rohstoff-Expedition - Entdecke, was in (d)einem Handy steckt !:Lern- und Arbeitsmaterial*. Bundesministerium für Bildung und Forschung. [http://fox.leuphana.de/portal/de/publications/die-rohstoffexpedition--entdecke-was-in-deinem-handy-steckt-\(6b329e06-ed30-4c6c-9314-8e6401c09c4a\).html](http://fox.leuphana.de/portal/de/publications/die-rohstoffexpedition--entdecke-was-in-deinem-handy-steckt-(6b329e06-ed30-4c6c-9314-8e6401c09c4a).html)
- Flanders, N. A., Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Fredriksson, U., Kusanagi, K. N., Gougoulakis, P., Matsuda, Y., and Kitamura, Y. (2020). A comparative study of curriculums for education for sustainable development (ESD) in Sweden and Japan. *Sustainability* 12:1123. doi: 10.3390/su12031123
- Frischenschlager, E., & Gosch, J. (2012). Active Learning - Leichter Lernen durch Bewegung. *Erziehung und Unterricht*, 162, 131-137.
- Fröberg, A., Wiklander, P., & Lundvall, S. (2022). Sustainable development competencies among more than 1100 certified physical education and health teachers in Sweden. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 15914. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315914>.
- Gall, C. & Steinmann, G. (2023). Nouras grosse Leidenschaft war der Sport. Dann kamen die Taliban. *Neue Züricher Zeitung*. <https://www.nzz.ch/international/afghanistan-die-taliban-verbieten-maedchen-sport-zu-treiben-ld.1721700>
- Ganzeboom, H. (2010). *A new international socio-economic index (ISEI) of occupational status for the international standard classification of occupation 2008 (ISCO-08) constructed with data from the ISSP 2002–2007* Annual Conference of International Social Survey Programme, Lisbon.
- General Assembly United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- Gericke, N. (2022). Implementation of Education for Sustainable Development through a whole school approach. In *Education for Sustainable Development in Primary and Secondary Schools: Pedagogical and Practical Approaches for Teachers* (pp. 153-166). Cham: Springer International Publishing.
- GEW. (2023, May 4). Mängelverwaltung und Deprofessionalisierung. GEW - Die Bildungsgewerkschaft. <https://www.gew.de/aktuelles/detailseite/maengelverwaltung-und-deprofessionalisierung>

- Green, L. W., & Kreuter, M. W. (2005). *Health program planning: An educational and ecological approach* (4. ed.). McGraw-Hill.
- Grieshammer, R., & Brohmann, B. (2015). *Wie Transformationen und gesellschaftliche Innovationen gelingen können.*
- Grund, J., & Brock, A. (2018). *Bildung für nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings.*
- Grunwald, A. (2016). *Nachhaltigkeit verstehen : arbeiten an der Bedeutung nachhaltiger Entwicklung.* oekom.
- Grunwald, A., & Kopfmüller, J. (2012). *Nachhaltigkeit : eine Einführung* (2., aktualisierte Aufl. ed.). Campus-Verl.
- Hapke, J. (2016). *Erziehender Sportunterricht zwischen Anspruch und Wirklichkeit – eine differenzanalytische Untersuchung zur Umsetzung pädagogischer Perspektiven* Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg]. Erlangen.
- Hauff, V. (1987). *Unsere gemeinsame Zukunft: [der Brundtland-Bericht der] Weltkommission für Umwelt und Entwicklung* Eggenkamp Verlag.
- Henze, C. (2016). Nachhaltige Entwicklung, Transformation und Resilienz - Zur Relevanz von Partizipation und Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. In A. Bittner, T. Pyhel, & V. Bischoff (Eds.), *Nachhaltigkeit erfahren.* oekom.
- Heubach, A. (2008, 21.03.2023). Generationengerechtigkeit als theoretischer Baustein Nachhaltiger Entwicklung? <https://www.rosalux.de/publikation/id/1208>
- Hines, J.M.; Hungerford, H.R.; Tomera, A.N. Analysis and Synthesis of Research on Responsible Environmental Behavior: A Meta-Analysis. *J. Environ. Educ.* 1987, 18, 1–8.
- Holden, E., Linnerud, K., & Banister, D. (2014, 2014/05/01). Sustainable development: Our Common Future revisited. *Global Environmental Change*, 26, 130-139. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.006>
- Jianjiao Liu, Raymond James Green, Children's pro-environmental behaviour: A systematic review of the literature, *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 205, 2024, 107524, ISSN 0921-3449, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107524>.
- Jordan, A., & Voisey, H. (1998, 1998/04/01). The 'Rio Process': The Politics and Substantive Outcomes of 'Earth Summit II': Institutions for global environmental change. *Global Environmental Change*, 8(1), 93-97. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(97\)00024-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0959-3780(97)00024-1)
- Juvonen, J., Kogachi, K., & Graham, S. (2018). When and How Do Students Benefit From Ethnic Diversity in Middle School?. *Child development*, 89(4), 1268–1282. <https://doi.org/10.1111/cdev.12834>
- Kaiser, F. G., Hartig, T., Brügger, A., & Duvier, C. (2013). Environmental Protection and Nature as Distinct Attitudinal Objects: An Application of the Campbell Paradigm. *Environment and Behavior*, 45(3), 369-398. <https://doi.org/10.1177/0013916511422444>
- Kalokhe, A. S., Iyer, S., Katendra, T., Gadhe, K., Kolhe, A. R., Paranjape, A., del Rio, C., Stephenson, R., & Sahay, S. (2019). Primary Prevention of Intimate Partner Violence Among Recently Married Dyads Residing in the Slums of Pune, India: Development and Rationale for a Dyadic Intervention. *JMIR Research Protocols*, 8(1), 14. <https://doi.org/10.2196/11533>
- Klann, U., & Nitsch, J. (1999). *Der Aktivitätsfelderansatz – ein Ansatz für die Untersuchung eines integrativen Konzepts nachhaltiger Entwicklung* (STD-Bericht Nr. 23, Issue.

- Koch, C. u. P., A. (2023). *Fortbildungen in Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt,. Retrieved 11.03.2023 from <https://www.ku.de/mgf/geographie/didaktik/fortbildungen-und-vernetzungen/bne-fortbildungen>
- Kompetenzzentrum für regionale Lehrkräftebildung Lüneburg. (2023). *Draußenschule – Ein Konzept für Nachhaltigkeitsbildung als fächerverbindenden, multiperspektivischen und schülerzentrierten Unterricht im Freien*. Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung,. Retrieved 11.03.2023 from <https://vedab.de/veranstaltungsdetails.php?vid=135016>
- Krettenauer, T. (2017). Pro-Environmental Behavior and Adolescent Moral Development. *Journal of Research on Adolescence*, 27(3), 581-593. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jora.12300>
- Kubesch, S., Walk, L., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R., & Hille, K. (2009). A 30-Minute Physical Education Program Improves Students' Executive Attention. *Mind, Brain, and Education*, 3(4), 235-242. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01076.x>
- Kuckartz, U. (1998). *Umweltbewusstsein und Umweltverhalten*. Springer.
- Kultusministerkonferenz. (2024). Empfehlung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). KMK. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_06_13-BNE-Empfehlung.pdf
- Künzli David, C., & Bertschy, F. (2013). Bildung für eine nachhaltige Entwicklung - Kompetenzen und Inhaltsbereiche. In B. Overwien & H. Rode (Eds.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Barbara Budrich.
- Lade, S. J., Steffen, W., de Vries, W., Carpenter, S. R., Donges, J. F., Gerten, D., Hoff, H., Newbold, T., Richardson, K., & Rockström, J. (2020, 2020/02/01). Human impacts on planetary boundaries amplified by Earth system interactions. *Nature Sustainability*, 3(2), 119-128. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0454-4>
- Landesstelle für den Schulsport NRW. (2020). *Schulsport NRW*. Retrieved 06.03.2023 from <https://www.schulsport-nrw.de/sicherheits-und-gesundheitsfoerderung/erlass-sicherheitsfoerderung-im-schulsport/faq/geltungsbereich.html>
- Langer, W., & Erhorn, J. (2023). Qualifizierung angehender Sportlehrkräfte für einen inklusiven Sportunterricht: Eine hochschuldidaktische Lehrsequenz. *HLZ – Herausforderung Lehrer*innenbildung*, 6(1), 500–518. <https://doi.org/10.11576/hlz-6489>
- Lavega-Burgués P, Alcaraz-Muñoz V, Mallén-Lacambra C and Pic M (2023) Roles, relationships, and motor aggressions: Keys to unveiling the emotions of a traditional sporting game. *Front. Psychol.* 14:1127602. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1127602
- Liefländer, A. K., & Bogner, F. X. (2014, 04//). The Effects of Children's Age and Sex on Acquiring Pro-Environmental Attitudes Through Environmental Education [Article]. *Journal of Environmental Education*, 45(2), 105-117. <https://doi.org/10.1080/00958964.2013.875511>
- Lohmann, J., Breithecker, J., Ohl, U., Giess-Stueber, P., & Brandl-Bredenbeck, H. (2021, 12/02). Teachers' Professional Action Competence in Education for Sustainable Development: A Systematic Review from the Perspective of Physical Education. *Sustainability*, 13, 13343. <https://doi.org/10.3390/su132313343>
- Lohmann, J., Nigg, C. & Hertle, I. Preservice physical education teachers' beliefs about sustainable development in physical education—scale development and validation. *Ger J Exerc Sport Res* 54, 43–54 (2024). <https://doi.org/10.1007/s12662-023-00894-7>

- Lohmann, J., Tittlbach, S. & Steinbauer, M.J. Sustainable development in sport and physical activity—perspectives and challenges. *Ger J Exerc Sport Res* 54, 1–5 (2024). <https://doi.org/10.1007/s12662-023-00938-y>
- Lohmann, J., Wegner, E., Gieß-Stüber, P. (2019), BNE outdoor – Eine Modulkonzeption zur Bildung für nachhaltige Entwicklung durch Natursport. *Zeitschrift für Studium und Lehre in der Sportwissenschaft* 1 (3), 05-13. DOI: 10.25847/zsls. 2018.011
- Löhr, K., Weinhardt, M., & Sieber, S. (2020). The “World Café” as a Participatory Method for Collecting Qualitative Data. *International Journal of Qualitative Methods*, 19. <https://doi.org/10.1177/1609406920916976>
- Lude, A. (2001). *Natureerfahrung und Naturschutzbewusstsein*. Studien-Verlag.
- Manoli, C. C., Johnson, B., & Dunlap, R. E. (2007). Assessing Children’s Environmental Worldviews: Modifying and Validating the New Ecological Paradigm Scale for Use With Children. *The Journal of Environmental Education*, 38(4), 3–13. <https://doi.org/10.3200/JOEE.38.4.3-13>
- Martínez, L., García-Taibo, O., Ferriz-Valero, A., & Baena-Morales, S. (2023). Contributing to SDG Targets 4.5 and 5.5 during Physical Education Sessions: The Effect of a Collective Sports Intervention on Gender Attitudes. *Societies*, 13(3), 73. <https://doi.org/10.3390/soc13030073>
- Martínez-Mirambell, C., Boned-Gómez, S., Urrea-Solano, M., & Baena-Morales, S. (2023.2). Step by step towards a greener future: The role of plogging in educating tomorrow’s citizens. *Sustainability*, 15(18), 13558. <https://doi.org/10.3390/su151813558>
- Martínez-Mirambell, C., García-Taibo, O., Ferriz-Valero, A., & Baena-Morales, S. (2023.1). Plogging improves environmental awareness in high school physical education students. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 1–11. <https://doi.org/10.1080/14729679.2023.2235705>
- Matthies, E. (2005, 01.01.2005). Wie können PsychologInnen ihr Wissen besser an die PraktikerInnen bringen? Vorschlag eines neuen integrativen Einflussschemas umweltgerechten Alltagshandelns. *Umweltpsychologie*(1), 62-81. https://www.wiso-net.de/document/UMPS_20050010004
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). Introduction to educational design research. University of Twente.
- McKenney, S., Reeves, T.C. (2014). Educational Design Research. In: Spector, J., Merrill, M., Elen, J., Bishop, M. (eds) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_11
- McMillan, M., Hoban, T., Clifford, W., & Brant, M. (1997). Social and Demographic Influences on Environmental Attitudes. *Journal of Rural Social Sciences*, 13(1).
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). The limits to growth-club of rome.
- Miethling, W.-D., & Gieß-Stüber, P. (Eds.). (2007). *Beruf: Sportlehrer-in. Über Persönlichkeit, Kompetenzen und professionelles Selbst von Sport- und Bewegungslehrern* [Occupation: sports teacher. Personality, competencies and professional ego of sports and PE teachers.]. Schneider-Verl. Hohengehren.
- Milfont, T. L., & Duckitt, J. (2004, 2004/09/01/). The structure of environmental attitudes: A first- and second-order confirmatory factor analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 24(3), 289-303. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.09.001>

- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. (n.d.). Bildung für nachhaltige Entwicklung [Webseite]. In Bildungspläne BW. Abgerufen am 6. Februar 2025, von <https://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/LP/BNE>
- Mogalle, M., & Minsch, J. (1998). Wie ist Transdisziplinarität möglich? *Ökologisches Wirtschaften*, 1, 11-13.
- Mußmann, F., Hardwig, T., Riethmüller, M., Klötzer, S. & Peters, S. T. M. (2020). Arbeitszeit und Arbeitsbelastung von Lehrkräften an Frankfurter Schulen 2020. Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen, Kooperationsstelle Hochschulen und Gewerkschaften. doi: <https://doi.org/10.3249/ugoe-publ-7>
- Müller, C. (2017). *Bildung für Nachhaltige Entwicklung durch Bewegung, Spiel und Sport: Eine qualitative Analyse von Ist-Zustand und Potential*. Master Thesis. Technische Universität Münschen..
- Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung. (2017). *Nationaler Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung*.
- Neuber, N. & Zierer, K. (2024). *Auch in Kunst und Sport können Schüler Demokratie lernen. Welt*. Retrieved 16.01.2025 from https://www.welt.de/debatte/kommentare/article253094576/Auch-in-Kunst-und-Sport-koennen-Schueler-Demokratie-lernen.html?utm_source=chatgpt.com
- Neumann, P., & Balz, E. (2013). *Sport-Didaktik*. Cornelsen Scriptor.
- OECD. (2005). *The Definition and Selction of Key Competencies, Executive Summary*. Retrieved 02.03.2023 from <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>
- Olsson, D., & Gericke, N. (2017, 01/01/). The Effect of Gender on Students' Sustainability Consciousness: A Nationwide Swedish Study. *Journal of Environmental Education*, 48(5), 357-370. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1310083>
- Olsson, D., Gericke, N., & Chang Rundgren, S. N. (2016, 01/01/). The Effect of Implementation of Education for Sustainable Development in Swedish Compulsory Schools--Assessing Pupils' Sustainability Consciousness. *Environmental Education Research*, 22(2), 176-202. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1005057>
- Overwien, B., & Rode, H. (2013). *Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Barbara Budrich. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/j.ctvddzxx4>
- Pace, P. (2010, 01/01). Self-Evaluation as a Tool in Developing Environmental Responsibility. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 12, 5-26. <https://doi.org/10.2478/v10099-009-0043-0>
- Parnell, D., Pringle, A., Widdop, P., & Zwolinsky, S. (2015). Understanding Football as a Vehicle for Enhancing Social Inclusion: Using an Intervention Mapping Framework. *Social Inclusion*, 3(3), 158-166. <https://doi.org/10.17645/si.v3i3.187>
- Persson, L., Carney Almroth, B. M., Collins, C. D., Cornell, S., de Wit, C. A., Diamond, M. L., Fantke, P., Hassellöv, M., MacLeod, M., Ryberg, M. W., Søggaard Jørgensen, P., Villarrubia-Gómez, P., Wang, Z., & Hauschild, M. Z. (2022, 2022/02/01). Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities. *Environmental Science & Technology*, 56(3), 1510-1521. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04158>
- Pevec, S. & Schachner, M. (2020). Kulturelle Vielfalt im Klassenzimmer: forschungsgelietete Hinweise für die Praxis. *Zentrum für empirische Inklusionsforschung (ZEIF)*, 7. Retrieved from <https://www.uni-potsdam.de/de/inklusion/zeif/fachportal.html>
- Plomp, T. & Nieveen, N. (2013). Educational Design Research Part A: An Introduction. Enschede, The Netherlands: SLO.

- Raworth, K. (2017), *Doughnut Economics: seven ways to think like a 21st century economist*. London: Penguin Random House.
- Raworth, K. (2017), Why it's time for Doughnut Economics. *IPPR Progressive Review*, 24: 216-222. <https://doi.org/10.1111/newe.12058>
- Reeves, T. C., McKenney, S., & Herrington, J. (2011). Publishing and perishing: The critical importance of educational design research. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1). <https://doi.org/10.14742/ajet.982>
- Reich, K. (2020). BNE inklusiv: Bildung für nachhaltige Entwicklung und inklusives Lernen. Verfügbar unter https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/pages/bne_inklusiv.pdf
- RENN - Regionale Netzstellen Nachhaltigkeitsstrategien. (2022). *WestDerby Zukunft: Neue Auszeichnung für nachhaltige Sportvereine*. RENN. Retrieved 12.03.2023 from <https://www.renn-netzwerk.de/west/detail/news/westderby-zukunft>
- Richardson, M., Passmore, H.-A., Barbett, L., Lumber, R., Thomas, R., & Hunt, A. (2020). The green care code: How nature connectedness and simple activities help explain pro-nature conservation behaviours. *People and Nature*, 2(3), 821-839. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/pan3.10117>
- Rieckmann, M. (2016). "Bildung für nachhaltige entwicklung - konzeptionellegrundlagen und stand der implementierung," in *Bildung für nachhaltige Entwicklung in pädagogischen Handlungsfeldern*, ed. M. Schweer (Frankfurt: Internationaler Verlag der Wissenschaft).
- Rockström, J. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461, 472-475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Rockström, J. (2015). Bounding the Planetary Future: Why We Need a Great Transition. *Great Transition Initiative*, 1-13.
- 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>
- Roth, G. (2011). *Bildung braucht Persönlichkeit. Wie Lernen gelingt*. (Vol. 4). Klett-Cotta
- Rounder Sense of Purpose (2018). A competence framework for educators in education for sustainable development. Erasmus+ Project, University of Gloucestershire. Verfügbar unter: [URL zur Webseite oder PDF]
- Royet, T., Vors, O., Cece, V., & Lentillon Kaestner, V. (2024). Education for sustainability and physical education: a systematic scoping review. *Sport, Education and Society*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/13573322.2024.2440886>
- Sartori, S., Latrônico, F., & Campos, L. (2014). Sustainability and sustainable development: a taxonomy in the field of literature. *Ambiente & Sociedade*, 17, 01-22.
- Scheid, V., & Prohl, R. (2017). *Sportdidaktik*. Limpert Verlag.
- Schick, A. (2001). Umweltbewusstsein. In C. J. B. Werner F. Schulz, Martin Weigert (Ed.), *Lexikon Nachhaltiges Wirtschaften*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Schnitzius, M., Kirch, A., Mess, F., & Spengler, S. (2019). Inside out: A scoping review on the physical education teacher's personality. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02510>
- Schwartz, S. H., & Howard, J. A. (1981). A normative decision-making model of altruism. In J. P. R. R. M. Sorrentino (Ed.), *Altruism and Helping Behavior* (pp. 189-211). Erlbaum.

- Schwarz, Limmer, Lindau (2022): Whole School Approach - Umsetzung einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schulen. In: SCHULMAGAZIN 5-10. 11/12. S. 10-15
- Seiser, U., (2015). Minderjährige Asylbewerber und Flüchtlinge: Häufige Fragen an der Schnittstelle Jugendhilfe- Schule, StMBW, AG Beschulung, München, 04.02 2015
- Senn, V., Kornexl, E., & Greier, K. (2017, 02/09). Persönlichkeitsmerkmale und Kompetenzen von Sportlehrkräften und deren Einfluss auf die Motivation von Schülerinnen und Schülern. *Bewegung & Sport* 2017.
- Sieg, A.-K., & Dreesmann, D. (2021). Promoting Pro-Environmental Behavior in School. Factors Leading to Eco-Friendly Student Action. *Sustainability*, 13(12), 6598. <https://doi.org/10.3390/su13126598>
- Sneddon, C. S. (2000). 'Sustainability' in ecological economics, ecology and livelihoods: a review. *Progress in Human Geography*, 24(4), 521-549. <https://doi.org/10.1191/030913200100189076>
- Sportjugend, D. (2012). *Grundsatzpapier Bildung für nachhaltige Entwicklung im Sport*.
- Sprenger, S., & Nienaber, B. (2018). (Education for) Sustainable Development in Geography Education: Review and Outlook from a Perspective of Germany. *Journal of Geography in Higher Education*, 42(2), 157-173. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/03098265.2017.1379057>
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB). (2023). *Lehrplanauszüge Gymnasium und Realschule 6 und 7*
- Statista. (2024). *Gesamtzahl der Mitglieder in Sportvereinen in Deutschland von 1999 bis 2024*. Statista. Retrieved 10.03.2023 from
- Statista. (2024): Anzahl der im Jahr 2023 nach Deutschland Zugewanderten nach Herkunftsländern . Statista. Retrieved 16.01.2025 from <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/157446/umfrage/hauptherkunftslaender-der-zuwanderer-nach-deutschland-2009/>
- Stevenson, K.T., Nils Peterson, M. & Bondell, H.D. Developing a model of climate change behavior among adolescents. *Climatic Change* 151, 589–603 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2313-0>
- Streese, B., Schiermeyer-Reichl, I., Meyer, A., Moritz, F., & Wenzel, E. (2017). Inklusiv unterrichten – inklusiv bewerten? Impulse zur „inklusive Leistungsbewertung“ in Schulen der Sekundarstufe. In A. Textor, S. Grüter, I. Schiermeyer-Reichl & B. Streese (Hrsg.), *Leistung inklusive? Inklusion in der Leistungsgesellschaft*. Band II: Unterricht, Leistungsbewertung und Schulentwicklung (S. 121–129). Klinkhardt.
- Sygyusch, R., Hapke, J., & Liebl, S. (2022). *Kompetenzorientierung im Sport*. Hofmann.
- Ten Hoor, G. A., Kok, G., Rutten, G. M., Ruiter, R. A., Kremers, S. P., Schols, A. M., & Plasqui, G. (2016, Jun 10). The Dutch 'Focus on Strength' intervention study protocol: programme design and production, implementation and evaluation plan. *BMC Public Health*, 16, 496. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3150-6>
- Tiemann, H. (2023). Professionalisierung von Lehrkräften für den inklusiven Sportunterricht – eine governancetheoretische Perspektive. In: Kruschel, R., Merz-Atalik, K. (eds) *Steuerung von Inklusion!?*. *Educational Governance*, vol 52. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40103-0_15
- Torsdottir, A. E., Olsson, D., Sinnes, A. T., & Wals, A. (2024). The relationship between student participation and students' self-perceived action competence for sustainability in a whole school approach. *Environmental Education Research*, 30(8), 1308–1326. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2326462>

- Referat für Klima- und Umweltschutz. (2023). *BNE-Basics: Bildung für nachhaltige Entwicklung (er)leben - Ein Workshop für Engagierte*. ÖkoprosjektMobilspiel e.V. Retrieved 10.03.2023 from <https://www.oekoprojekt-mobilspiel.de/>
- UNESCO. (2015a). *Berliner Erklärung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung*. <https://www.unesco.de/sites/default/files/2021-05/Berliner%20Erkl%C3%A4rung%20f%C3%BCr%20BNE.pdf>
- UNESCO. (2015b). *Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms "Bildung für nachhaltige Entwicklung"*. Brandt GmbH.
- UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2014). *UNESCO roadmap for implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*.
- Urban, D., & Mayerl, J. (2018). *Angewandte Regressionsanalyse*. Springer VS.
- Vare P, Millican R, de Vries G (2018) 'A Rounder Sense of Purpose: towards a pedagogy for transformation' *Research in Action Special Issue (4) TEESNet August 2018* pp.18-22
- Vare, P.; Arro, G.; de Hamer, A.; Del Gobbo, G.; de Vries, G.; Farioli, F.; Kadji-Beltran, C.; Kangur, M.; Mayer, M.; Millican, R.; Nijdam, C.; Réti, M.; Zachariou, [A. Devising a Competence-Based Training Program for Educators of Sustainable Development: Lessons Learned](#). *Sustainability* 2019, 11, 1890.
- Verbestel, V., Henauw, S., Maes, L., Haerens, L., Mårild, S., Eiben, G., Lissner, L., Moreno, L. A., Frauca, N. L., Barba, G., Kovács, É., Konstabel, K., Tornaritis, M., Gallois, K., Hassel, H., & Bourdeaudhuij, I. (2011, 2011/08/01). Using the intervention mapping protocol to develop a community-based intervention for the prevention of childhood obesity in a multi-centre European project: the IDEFICS intervention. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 82. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-82>
- Vereinte Nationen. (1992). AGENDA 21. 361.
- von Seggern, J. (2018). *Executive summary. Die Steuerung und Diffusion von BNE im Bildungsbereich Schule wirkungsvoll stärken (Wissenschaftliche Beratung Weltaktionsprogramm BNE)*. [Elektr. Version]. Freie Universität Berlin. https://www.bne-portal.de/sites/default/files/Experteninterviews_Executive_Summaries_Schule.pdf
- Wals, A., & Mathie, H. (2022). *Education for sustainable development: Panorama insights into Asian and European affairs (Vol. 2)*. Konrad-Adenauer-Stiftung. https://www.kas.de/documents/288143/21897256/Panorama_2022_02_ESD_v5e_Wals_Mathie.pdf/316d1fd3-b340-3478-f39c-1cba356810ca?t=1671430415108
- Waltner, E.-M. (2020). *Bildung für nachhaltige Entwicklung im Unterricht - Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz*
- 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/https://doi.org/10.3390/su12041690>
- Wanka, J., Richthofen, M. und Röwekamp, T. (2005). *Die Bedeutung des Schulsports für lebenslanges Sporttreiben*.

- Watson, M. (2015). The UN decade of ESD: What was achieved in Scotland 2005-2014. *Appl. Environ. Educ. Commun.* 14, 90–96.
- Weber, T. u. M., K. (2021). *Eine Analyse zu den Dimensionen der Nachhaltigkeit in der Deutschen Sportjugend*. DOSB.
- Weichselbaumer, S. (2023, September 20). Schulsport in Bayern: Wie steht es darum? BR24. <https://www.br.de/nachrichten/wissen/schulsport-in-bayern-wie-steht-es-darum>, Zugriff am 11.10.2024 um 10.53 Uhr.
- Weizsäcker, V. v. (1968). *Der Gestaltkreis*. Thieme.
- Wittek, D. (2016). Heterogenität und Inklusion – Anforderungen für die Berufspraxis von Lehrpersonen. In M. Rothland (Hrsg.), *Beruf Lehrer/Lehrerin. Ein Studienbuch* (S. 317–332). Münster; New York: Waxmann.
- Yang, B., Wu, N., Tong, Z., & Sun, Y. (2022). Narrative-Based Environmental Education Improves Environmental Awareness and Environmental Attitudes in Children Aged 6–8. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11), 6483. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116483>
- ZEIT Online. (2023, November). Lehrermangel: Schulen brauchen dringend Fachkräfte. Die Zeit. <https://www.zeit.de/gesellschaft/schule/2023-11/lehrermangel-schule-bildung-fachkraefte>
- Zeegers, D. Y., & Clark, I. (2014, 04/01). Students' perceptions of education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2012-0079>

Liste der Publikationen

- Bucht, C., Mess, F., Bachner, J. and Spengler, S.. (2022). *Education for sustainable development in physical education: Program development by use of intervention mapping*. *Frontiers in Education*. *Front. Educ.* 7:1017099. doi: 10.3389/educ.2022.1017099
- Bucht C, Bachner J, Spengler S (2024) *Environmental attitude and affective-motivational beliefs towards sustainability of secondary school children in Germany and their associations with gender, age, school type, socio-economic status and time spent in nature*. *PLoS ONE* 19(5): e0296327. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296327>

Abdruckgenehmigungen

Die eingebetteten Artikel werden Open Access unter den Bedingungen der Creative Commons Attribution License (CC BY) veröffentlicht. Da die Publikationen zitiert werden, ist die Vervielfältigung der Originalpublikationen erlaubt (siehe Kapitel 9 und Kapitel 10), wie es in der Wissenschaft üblich ist.