



Bildung Transformation Nachhaltigkeit (BTN)

Ein Zertifikat für Lehramtsstudierende

Björn Risch, Marie Schehl, Philip Weinberger, Katharina Köppen, Karla Blöcher

Impressum

Texte: Björn Risch, Marie Schehl, Philip Weinberger, Katharina Köppen, Karla Blöcher (Universität Koblenz-Landau)

Layout: Punkt und Pixel, Landau

Fotos: Fotos sind soweit nicht anders angegeben eigene Produktionen

Projekt: Bildung – Transformation – Nachhaltigkeit (BTN) gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), (Aktenzeichen 33571/01)

Projektleitung: Prof. Dr. Björn Risch, Universität Koblenz-Landau

Projektteam: Marie Schehl, Philip Weinberger, Karla Blöcher, Britta Rudolf, Dr. Anne-Kathrin Holfelder

Universität Koblenz-Landau
Fachbereich Naturwissenschaften
Institut für naturwissenschaftliche Bildung: AG Chemiedidaktik
Fortstraße 7
76829 Landau

Zitieren als:

Risch, B., Schehl, M., Weinberger, P., Köppen, K. & Blöcher, K. (2019). *Bildung Transformation Nachhaltigkeit (BTN). Ein Zertifikat für Lehramtsstudierende.* Universität Koblenz-Landau

Anmerkung:

Das Zertifikat „Bildung – Transformation – Nachhaltigkeit (BTN)“ wird durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) bis Ende 2019 gefördert. Es wird vom „Zentrum für Bildung und Forschung an Außerschulischen Lernorten (ZentrAL)“ organisiert, inhaltlich ausgestaltet und durchgeführt. BTN leistet auch einen Beitrag zur Qualitätsoffensive Lehrerbildung im Rahmen des vom „Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)“ geförderten Projektes „Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzförderung (MoSAiK)“.

Inhaltsverzeichnis

BTN Vorwort	5
BTN Das Zertifikat	6
Hintergründe.....	6
Konzept.....	9
Innovativer Charakter.....	10
Ziele.....	11
Inhalte.....	11
• Modul 1 Transformative Bildung für Nachhaltigkeit	11
Exkurs: BNE 1 und BNE 2.....	12
Exkurs: Elektronische Portfolioarbeiten und Reflexionsprozesse.....	13
• Modul 2 Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme	14
Exkurs: Systemisches Denken.....	16
• Modul 3 BNE & Inklusion	17
Exkurs: Projekt Umweltbildung & Inklusion.....	18
• Modul 4 Ausarbeitung & Erprobung von Lehr-Lern-Modulen	19
Exkurs: Konzeptionsleitfaden für die Entwicklung von Lehr-Lern-Modulen.....	20
Exkurs: Einblicke in die Lehr-Lern-Module.....	23
• Modul 5 Forschung im Kontext BNE	26
Exkurs: Evaluation der Praxisprojekte.....	26
• Abschluss Symposium	27
BTN Forschung im Rahmen des Zertifikats	29
Einblick Forschungsvorhaben „Reflexionsprozesse“.....	30
BTN Blitzlichter: Stimmen der Studierenden	31
BTN Ausblick	33
BTN Literatur	34

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Studienverlauf des Zertifikat BTN.....	9
Abbildung 2: Innovativer Charakter des Zertifikats.....	10
Abbildung 3: Studierende bei der Entwicklung eines Kursangebotes.....	19
Abbildung 4: Eklektisches Modell.....	20
Abbildung 5: Impressionen Lehr-Lern-Module auf dem Tag zur Nachhaltigkeit 2019.....	25
Abbildung 6: Poster zum Kursangebot „Klimawandel – Ertrinkt unsere Erde?“	28
Tabelle 1: Themen und Inhalte von Modul 1.....	12
Tabelle 2: Übersicht Ringvorlesung „Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme“ WS 16/17	14
Tabelle 3: Übersicht Ringvorlesung „Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme“ WS 17/18.....	15
Tabelle 4: Übersicht Ringvorlesung „Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme“ WS18/19.....	15
Tabelle 5: Inhalte von Modul 3 im WS 18/19.....	18
Tabelle 6: Überblick Lehr-Lern-Module.....	23
Tabelle 7: Verlaufsplan des Lehr-Lern-Moduls „Klimawandel – Ertrinkt unsere Erde?“	24
Tabelle 8: Übersicht Forschungsvorhaben.....	29

BTN | Vorwort

Globale Zielstellungen für eine nachhaltige Entwicklung, wie die UN-Agenda 2030 und das Klimaabkommen von Paris, sind ebenso hochkomplex wie das naturwissenschaftliche Konzept der Planetaren Leitplanken, das die Wissenschaftler Rockström und Steffen zusammen mit einem großen Kreis von Kolleginnen und Kollegen veröffentlicht haben. Zusammengefasst geben die genannten Konzepte Ziele vor für ökologische, technologische und gesellschaftliche Transformationen. Ziele, die erreicht werden müssen, ohne die Belastbarkeitsgrenzen des Erdsystems zu überschreiten. Die Idee dahinter ist, dass der Planet sein seit mehr als zehntausend Jahren anhaltendes, weitgehend stabiles Stadium nicht verlässt, weil dadurch die Lebensgrundlagen der Menschheit massiv in Mitleidenschaft gezogen würden. Damit das nicht geschieht, sind zeitnah Nachhaltigkeitsanpassungen in Wirtschafts- und Lebensweisen notwendig. Es geht u. a. darum, die sich permanent beschleunigenden Stoffströme und Energieflüsse zu verlangsamen und umzusteuern, die Energiesysteme zu dekarbonisieren, die Ausbringung biodiversitätsreduzierender Substanzen zu beenden, die Ausbeutung von Ressourcen abzubremsen, die Stoffe möglichst im Kreislauf zu führen und ihre Verteilung in der Umwelt zu unterbinden. Die erforderlichen gesellschaftlichen und ökonomischen Veränderungen müssen global greifen und in langen Zeitskalen wirken.



*Ulrike Peters,
Deutsche Bundesstiftung
Umwelt*

Diese Zielsetzungen zu verstehen und die Wege dahin zu gestalten, sind anspruchsvoll sowohl auf der Verständnis- als auch auf der Kompetenzebene. Durch die Komplexität dieser Nachhaltigkeitsherausforderungen werden auch an die schulische Bildung hohe Anforderungen gestellt: Sie soll Nachhaltigkeitswissen vermitteln, Nachhaltigkeitskompetenzen schulen und dabei eine nachhaltige Entwicklung befördern, ohne jedoch die Lernenden zu überwältigen. Im Sinne einer transformativen Nachhaltigkeitsbildung soll sie zudem eine transformative Wirkung haben sowie reflexiv und emanzipatorisch sein.

Das klingt zunächst zwar recht theoretisch und ambitioniert, passt aber sehr gut zum gestiegenen Interesse und politischen Engagement von Schülerinnen, Schülern und Studierenden, die unter dem Stichwort „Fridays for Future“ Nachhaltigkeitsthemen klar an die verantwortlichen gesellschaftlichen Akteure adressieren. Die nahezu weltweite Jugendbewegung „Fridays for Future“ zeigt sehr deutlich, dass viele Schülerinnen, Schüler und Studierende durchaus in der Lage sind, den Kern der komplexen Problematiken sehr genau zu verstehen und daraus konkrete und begründete Nachhaltigkeitsforderungen abzuleiten und zu formulieren und anspruchsvolle Diskussionen mit Politikern und anderen gesellschaftlichen Akteuren zu bestehen.

Für die Lehrkräfteausbildung stellt sich neben didaktischen Fragen und der Frage nach der Art des Nachhaltigkeitswissens und der Kompetenzen auch die Frage danach, wie das Anliegen strukturell Einzug halten kann. Die Einführung des Zertifikats „Bildung – Transformation – Nachhaltigkeit“ ist ein spannender und gut geeigneter Weg, dies inhaltlich, didaktisch und organisatorisch umzusetzen und zu implementieren.

Ulrike Peters

BTN | Das Zertifikat

Seit dem Wintersemester 2016/17 wird am Campus Landau der Universität Koblenz-Landau das Zertifikat „Bildung – Transformation – Nachhaltigkeit“ (BTN) für Lehramtsstudierende angeboten. Das Zertifikat BTN zeigt exemplarisch auf, wie Nachhaltigkeitskompetenzen bei Lehramtsstudierenden gestärkt werden können. Es bietet Lehramtsstudierenden aller Fächer und Schulformen die Möglichkeit, sich in fünf Modulen – begleitend zum regulären Studium – wissenschaftlich fundiert, multiperspektivisch und praxisorientiert mit Aspekten nachhaltiger Entwicklung auseinanderzusetzen. Das Zertifikat ist ein Projekt des **Zentrums für Bildung und Forschung an Außerschulischen Lernorten (ZentrAL)** und wurde einschließlich bis zum Sommersemester 2019 durch die **Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)** als Pilotvorhaben gefördert. Das Zertifikat unterstützt zudem die vom **Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)** geförderte „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“, in deren Rahmen es ab dem Wintersemester 2019/20 in modifizierter Ausführung weitergeführt wird.

HINTERGRÜNDE

Die Auswirkungen der Menschheit auf die Systeme und Prozesse der Erde sind seit der Industrialisierung so stark wie nie zuvor. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sprechen bereits vom Zeitalter der Menschen – dem „Anthropozän“ (Steffen, Crutzen & McNeill, 2007). Die menschlichen Aktivitäten auf der Erde nähern sich planetaren Grenzen, deren Überschreitung zu grundlegenden Umweltveränderungen führen (Rockström et al., 2009). Diese „planetarischen Leitplanken“ sind dabei quantitativ definierbare Schadensgrenzen, jenseits derer das Erdsystem durch anthropogene Umweltveränderungen so stark verändert wird, dass die Folgen intolerabel sind (WBGU, 2011). Um das Überleben zukünftiger Generationen und ihrer Gesellschaftssysteme zu ermöglichen, müssen heute und in naher Zukunft umfassende Transformationsprozesse hin zu einer nachhaltigeren Lebensweise der Menschheit erfolgen. Bildung wird als ein zentraler Faktor angesehen, um Gesellschaften zu befähigen, globale und komplexe Nachhaltigkeitsprobleme angehen zu können (Barth, Michelsen, Rieckmann & Thomas, 2016). Das Thema Nachhaltigkeit und die damit verbundene Forderung nach einer gesellschaftlichen Transformation stellt jedoch eine große Herausforderung für Bildungsprozesse dar. Bildung muss vor diesem Hintergrund neu gedacht werden (UNESCO, 2005) und ihr Fokus muss sich im Sinne einer **Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)** verändern. Ziel einer zeitgemäßen BNE ist die Vermittlung von Kompetenzen, die für die Transformation der Gesellschaft zu einer nachhaltigen Zukunft erforderlich sind. BNE muss als eine „zukunftsfähige Allgemeinbildung“ verstanden werden, die Umwelt- und Friedensfragen zum Ausgangspunkt hat (Schneidewind & Singer-Brodowski, 2015, S. 11). Lernende sollen insgesamt gestaltungskompetent werden (de Haan, 2008) und dazu fähig sein, verantwortlich zu urteilen und proaktiv für gegenwärtige und zukünftige Generationen zu handeln (Schneidewind & Singer-Brodowski, 2015). Dies ist eine große Herausforderung und betrifft vor allem auch die Lehrer*innenbildung (Evans, Stevenson, Lasen, Fereirra & Davis, 2017). Für das Gelingen einer solchen grundlegenden Transformation ist entscheidend, dass im Rahmen einer BNE Nachhaltigkeitskompetenzen in Schulen gefördert werden. Zukünftige Lehrpersonen nehmen folglich eine Schlüsselrolle ein, wenn es um die Förderung solcher Kompetenzen geht. Zur Realisierung dieser Aufgabe gilt es, bereits im Studium qua-

lifizierte Lehrpersonen im Bereich der BNE auszubilden. Lehrerinnen und Lehrer sollen „problem solver“, „change agents“ und „transition managers“ zugleich sein (Wiek, Withycombe & Redman, 2011).

Bereits seit der Verabschiedung der Agenda 21 durch die UNCED im Jahr 1992 werden mit unterschiedlichen politischen Programmen die Weichen für eine flächendeckende Implementierung einer BNE in allen Bereichen des Bildungssystems gestellt. Exemplarisch sind an dieser Stelle die UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (2005–2014) und das Weltaktionsprogramm „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (2015–2019) (WAP) sowie die Verabschiedung der 17 Ziele nachhaltiger Entwicklung (Sustainable Development Goals – SDGs) zu nennen (UNESCO, 2014; United Nations, 2015). Sie spiegeln zugleich die hohe Bedeutung, die die Weltgemeinschaft diesem Thema beimisst.

Entsprechend des WAP gewinnt BNE auch im Bereich der Hochschulbildung an Bedeutung. In den letzten Jahrzehnten wurden mehrere internationale Erklärungen zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung von Universitätsleitungen unterzeichnet, was oft auch mit tatsächlichen Bestrebungen zur Implementierung von Nachhaltigkeitskonzepten zusammenhing (Lozano et al., 2014). Im Bereich der Lehrer*innenbildung sind national und international an Universitäten und Hochschulen einige Projekte mit dem Ziel entstanden, BNE zu integrieren. Darüber hinaus zeigt ein Blick in die internationale Forschungslandschaft, dass BNE als Thema in der Lehrer*innenbildung angekommen zu sein scheint (Evans et al. 2017). Das Deutsche Nationalkomitee für die UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ fordert in seinem Positionspapier „Zukunftsstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung 2015+“ u. a., dass Bildung für nachhaltige Entwicklung sowohl im Rahmen der schulischen Bildung als auch im Rahmen der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen stärker verankert und alle drei Phasen der Lehrer*innenbildung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung reformiert werden sollen (Deutsches Nationalkomitee für die UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“, 2014). Dennoch sind wir von einer strukturellen Verankerung in die Curricula noch weit entfernt (DUK, 2013; LeNa, 2014; Rieckmann & Holz, 2017). Es gibt mehrere Gründe, warum der Prozess der BNE-Diffusion in Institution, Forschung und Lehre der Universitäten und Hochschulen nur langsam verläuft, wie zum Beispiel die starke Strukturierung in Disziplinen, die fehlende Verstetigung von Projekten und die fehlende Schulung der Dozierenden selbst (Singer-Brodowski, Etzkorn & Grapentin-Rimek, 2019). Die Lehre in der Lehramtsausbildung wird durch die Direktiven und politischen Linien der Länder und Universitäten sowie durch die individuellen Interessen und Ansätze der Dozierenden bestimmt (Evans et al. 2017). Eine zentrale Rolle bei der Integration von BNE in die Lehrer*innenbildung spielt die ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK), die 2007 erstmals in Zusammenarbeit mit der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) explizite Empfehlungen und Rahmenbedingungen zur Umsetzung von BNE in Schulen herausgegeben hat (DUK, 2007). Auch wenn BNE im Rahmen einiger Projekte bereits in die Lehrer*innenbildung integriert wurde, kann nicht von einer flächendeckenden Implementierung gesprochen werden (Rieckmann & Holz, 2017). Die aktuell bestehenden Angebote (vgl. BNE-Portal) sind bis auf wenige Ausnahmen fach- und/oder schulformspezifisch. Laut einer Studie von Ringel (2016) an der Universität Hildesheim sind es vor allem Lehramtsstudierende der Fächer Biologie, Geographie und Politik, denen das Konzept der BNE bekannt ist. Rund 58 % der in dieser Studie befragten Lehramtsstudierenden gaben an, bisher nur geringe Kenntnisse im Bereich BNE zu haben, 12 % hätten gar keine Kenntnisse dieses Bildungskonzeptes

(vgl. *ebd.*). Diese Einschätzungen werden durch die Ergebnisse einer Masterarbeit an der Leuphana Universität Lüneburg unterstrichen. Hier wurden die Modulbeschreibungen der Fächer Deutsch, Englisch, Biologie und Geographie sowie der Bildungswissenschaften und der Schulpraktischen Studien an 15 lehrerbildenden Hochschulen in Deutschland auf Bezüge zu einer nachhaltigen Entwicklung und zu BNE untersucht. Die ernüchternden Ergebnisse waren, dass nur in 4,8 % der untersuchten Module Bezug auf nachhaltige Entwicklung und in nur 0,4 % auf BNE genommen wurde (*Bürgener, 2013*). Wie zu erwarten war, wurden zumeist Bezüge in den Modulen der Biologie und der Geographie gefunden (vgl. *ebd.*). Die Förderung von nachhaltigkeitsrelevantem Wissen und Kompetenzen stellt also immer noch ein fachbezogenes Anliegen dar, das vor allem in den Fächern angesiedelt ist, die sich bereits vor der UN-Dekade mit umwelt- und entwicklungspolitischen Fragen auseinandersetzten. Doch selbst in diesen Fächern ist es nicht selbstverständlich, dass nachhaltigkeitsrelevante Fragen thematisiert werden. Dies spiegelt sich auch in Forschungsvorhaben mit Lehramtsstudierenden im Kontext BNE wider: So konnte in Bezug auf fachliches Wissen gezeigt werden, dass viele bei Schülerinnen und Schülern bemängelte Defizite auch auf Lehramtsstudierende zutreffen (z. B. fehlendes systemisches Denken, vgl. *Sterman & Booth Sweeney (2007)* oder die Fokussierung auf die ökologische Dimension, vgl. *Summers et al. (2004)*). Das bedeutet, dass es bei der Lehramtsausbildung nicht nur um didaktische und pädagogische Fragen im Kontext BNE gehen sollte, sondern unter anderem auch dieselben Anliegen an Lehramtsstudierende wie an Kinder und Jugendliche formuliert werden können, nämlich der Erwerb von nachhaltigkeitsrelevantem Fachwissen und entsprechenden Kompetenzen. Bei der Ausbildung von Lehramtsstudierenden gilt es deshalb, sie zunächst in die BNE-Thematik einzuführen, bevor sie sich mit Fragen der didaktischen Vermittlung auseinandersetzen sollten. Notwendig ist hier zunächst, dass sich die Studierenden kritisch mit unterschiedlichen Positionen einer BNE auseinandersetzen und sich dem Spannungsfeld einer BNE zwischen Instrumentalisierung und Bildung bewusst werden. Den Studierenden müssen zudem Räume geboten werden, in denen sie sich selbst mit konkreten Nachhaltigkeitsproblemen und deren Bearbeitung beschäftigen können. Dabei sollen die drei Wissensarten – Systemwissen, Zielwissen, Transformationswissen – die für gesellschaftliche Transformationsprozesse als notwendig erachtet werden, erarbeitet, reflektiert und diskutiert werden (*Schneidewind & Singer-Brodowski, 2015*). Im Sinne einer emanzipatorischen Bildung geht es nicht darum, den Lehramtsstudierenden Antworten vorzugeben, sondern sie dazu zu befähigen, eigene Standpunkte zu entwickeln (*Rieckmann, 2016; Rieckmann & Holz, 2017*). Die Studierenden sollen die Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft, und damit verbunden auch das dazu notwendige Wissen, nicht als eindeutig und feststehend, sondern vielmehr als komplex und prozessual wahrnehmen. Erst dann kann gewährleistet werden, dass auch in der Konzeption von Lehr-Lern-Settings der Komplexität und der Mehrperspektivität einer BNE gerecht wird. Die daran anschließende Erarbeitung von Vermittlungsmethoden ist eine hochschuldidaktische Herausforderung. So sind Lehr-Lern-Prozesse im Generellen bereits als komplex zu betrachten. Im Rahmen der Vermittlung von nachhaltigkeitsrelevantem Wissen und Kompetenzen kommt die Schwierigkeit hinzu, dass Nachhaltigkeit keineswegs eindeutige Lösungen bereitstellt und bislang auch nicht geklärt ist, wie mögliche (Schlüssel-) Kompetenzen in Lehr-Lern-Settings erfolgreich vermittelt werden können (*Wiek et al., 2011*). Dieser Mangel an „Erfolgsrezepten“ präsentiert die deutlich schwierigste Herausforderung der Lehramtsausbildung im Kontext BNE: Ein erfolgreicher Zusammenhang zwischen der Konzeption von Lehrveranstaltungen und deren Wirkung in Bezug auf die Ziele von BNE konnte bislang kaum festgestellt werden

(*ebd.*). Die Studierenden sollten somit nach der fundierten und kritischen Auseinandersetzung mit nachhaltigkeitsrelevantem Wissen die Möglichkeit erhalten, Methoden selbst zu entwickeln, auszuprobieren und zu evaluieren. Genau diese Forderung bildet die didaktische Leitlinie des Zertifikats „BTN“ (*Risch et al., 2017*).

KONZEPT

Das Zertifikat umfasste bisher fünf Module, die jeweils beginnend zum Wintersemester durchlaufen werden konnten. Das Zertifikat endete mit einem Abschluss-symposium, welches von den Studierenden aktiv mitgestaltet wurde. Inhaltlich erfolgte die Auseinandersetzung mit BNE-relevanten Themen und Problemstellungen sowie der Konzeption und Durchführung von eigenen Lehrangeboten bzw. Projekten. Jeweils im Wintersemester wurden die Module M1 (Transformative Bildung für Nachhaltigkeit), M2 (Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme) und M3 (BNE & Inklusion) angeboten. In den darauf folgenden Sommersemestern fanden die Module M4 (Ausarbeitung & Erprobung von Lehr-Lern-Modulen) und M5 (Forschung im Kontext BNE) sowie ein Abschluss-symposium statt. Das Zertifikat kann von Lehramtsstudierenden parallel zum regulären Studium innerhalb von zwei Semestern absolviert werden. Einen Teil des Zertifikats (bis zu sechs Leistungspunkte) können sich die Studierenden für ihr reguläres Studium anrechnen lassen*¹.

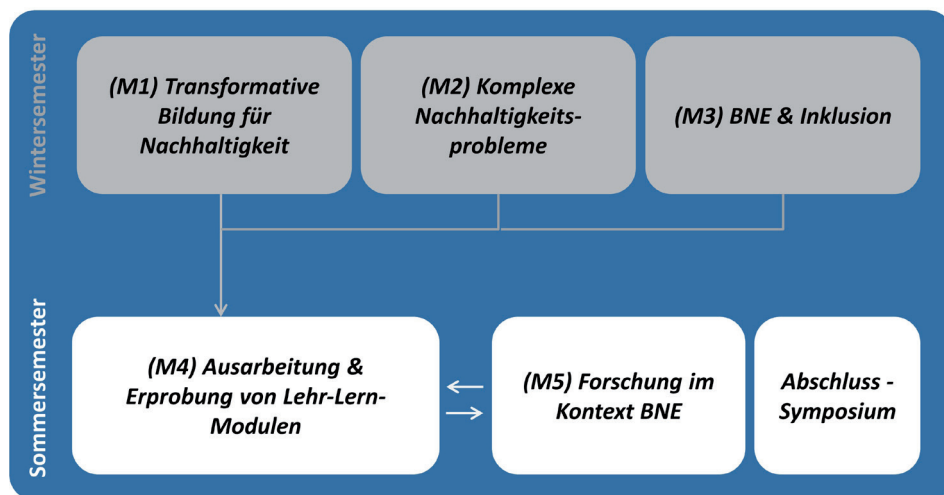


Abbildung 1: Studienverlauf des Zertifikats BTN

¹ Bisher können sich Studierende aller Lehramtsstudiengänge im Bachelor das Zertifikat für den sogenannten „Freien Workload“ im Pflichtfach „Bildungswissenschaften“ anrechnen lassen. Studierende des Master Lehramt für Förderschulen können sich das Zertifikat für das Modul 4b anrechnen lassen.

INNOVATIVER CHARAKTER

Die Struktur des Zertifikats ist durch zahlreiche Alleinstellungsmerkmale charakterisiert, die bewusst neue Impulse im Bereich der BNE-spezifischen Lehrer*innenbildung setzen (siehe Abbildung 2). Zusammenfassend lässt sich der innovative Charakter des Zertifikats unter folgenden Gesichtspunkten charakterisieren:

- **Teilnehmerinnen und Teilnehmer:** Das Zertifikat ist ein Angebot, das explizit für Lehramtsstudierende aller Fächer und Schulformen als wichtige Multiplikatorinnen und Multiplikatoren in der Bildungsarbeit konzipiert wurde. Die Multiperspektivität der Studierenden unterstützt dabei den interdisziplinären Ansatz des Zertifikats.
- **Lehrveranstaltungen:** Für das Zertifikat wurden spezifische Lehrveranstaltungen neu entwickelt, die nur im Rahmen des Zertifikats angeboten werden. Während der Projektlaufzeit wurden die Lehrveranstaltungen systematisch evaluiert, an die Bedürfnisse der Lernenden angepasst und nach neuesten Erkenntnissen der fachdidaktischen Forschung optimiert.
- **Inhalte:** Die einzelnen Module des Zertifikats bieten den Studierenden multiperspektivische Zugänge zu den gewählten Inhalten. Neben der Berücksichtigung unterschiedlicher Perspektiven (fachdidaktisch, pädagogisch-psychologisch, fachwissenschaftlich) wurden auch bewusst verschiedene Expertinnen und Experten einbezogen. Insbesondere das Leitprinzip der Inklusion wird dabei von Anfang an mit der BNE verknüpft und als gesamtgesellschaftlicher Prozess betrachtet.
- **Reflexionsprozesse:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden dazu befähigt, ihr eigenes Handeln und ihre Rolle theoriebezogen und kritisch reflektieren zu können. Die Reflexionsprozesse der Studierenden werden dann systematisch über ein E-Portfolio erfasst und wissenschaftlich ausgewertet.
- **Vernetzung:** Die angehenden Lehrerinnen und Lehrer werden gezielt mit lokalen Akteuren außerschulischer Lernorte, praktizierenden Lehrpersonen und Forschenden zu Themen der BNE sowie mit Schülerinnen und Schülern vernetzt.
- **Praxisbezug:** Die theoretischen Inhalte werden bewusst mit konkreten (nachhaltigen) Projekten verknüpft und kritisch hinterfragt. Die Orientierung der Inhalte an sogenannten real-world problems ermöglicht den Studierenden, auch in Bezug auf ihre späteren beruflichen Handlungsfelder, die Alltagsorientierung und zielgruppengerechte Ausrichtung ihrer Bildungsangebote als unabdingbare Notwendigkeit umzusetzen.

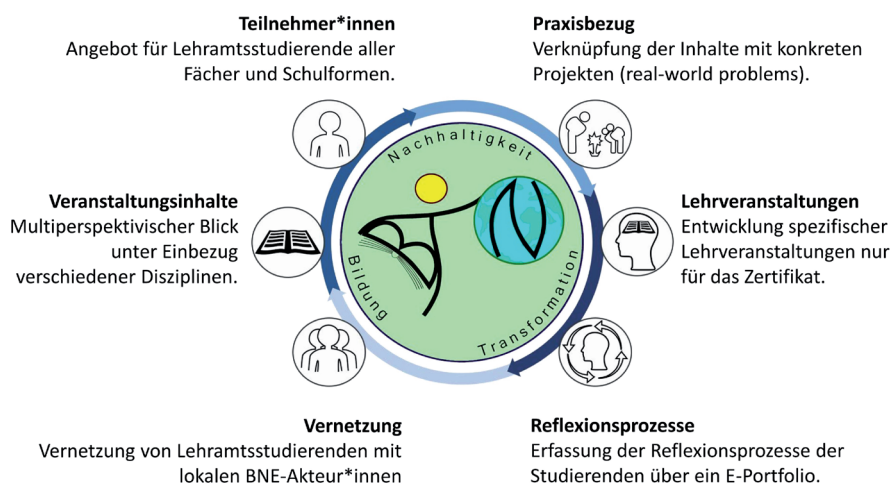


Abbildung 2: Innovativer Charakter des Zertifikats

ZIELE

Ziel des Zertifikats ist es, Lehramtsstudierende aller Fächer und Schulformen mit relevanten Nachhaltigkeitskompetenzen auszustatten, sie für ihre Rolle in Bezug auf die notwendige Transformation hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft zu sensibilisieren und sie zu befähigen, in ihrem zukünftigen Berufsleben an Schulen, Hochschulen oder außerschulischen Bildungseinrichtungen inklusive und systemische Nachhaltigkeitskonzepte zu implementieren. Ein besonderer Schwerpunkt des Zertifikats liegt auf der Förderung der Reflexionsfähigkeit der Studierenden.

INHALTE

Modul 1 Transformative Bildung für Nachhaltigkeit

Ziel des Moduls 1 ist die wissenschaftlich fundierte Auseinandersetzung mit dem Konzept einer BNE sowie der relevanten Grundlagen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer reflektieren die Chancen und Grenzen des Konzeptes als Beitrag zu einer gesellschaftlichen Transformation und entwickeln dazu eigene begründete Positionen. Darüber hinaus wird der Fokus auf die Transfermöglichkeiten in den schulischen Unterricht gelegt. Die enge Verknüpfung von Fachwissen und methodischer Vielfalt (vgl. Tabelle 1 und 2) ermöglicht einen ganzheitlichen Kompetenzzuwachs bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern.

BNE basiert auf dem Leitbild Nachhaltige Entwicklung und damit auf der Leitidee der intra- und intergenerationellen Gerechtigkeit. Die Vermittlung des Konzeptes BNE kann nur gelingen, wenn die Idee einer nachhaltigen Entwicklung verstanden wird. Inhaltlich werden deshalb zunächst das zugrundeliegende Leitbild und die Leitidee vorgestellt. Dazu werden unterschiedliche Positionen zu einer nachhaltigen Entwicklung analysiert und auf konkrete Nachhaltigkeitsprobleme angewendet. Zudem besteht die Möglichkeit, die Bedeutung des Begriffes Nachhaltigkeit im Alltagsverständnis und in Bezug auf unterschiedliche Schulfächer zu reflektieren. Aufbauend auf dem Verständnis einer nachhaltigen Entwicklung wird die Grundidee einer BNE behandelt. Eine kritische Auseinandersetzung mit dem Konzept BNE bzw. mit den darin geforderten Kompetenzen erfolgt durch die Mitberücksichtigung weiterer Disziplinen, darunter vor allem die Ursprungsdisziplinen einer BNE, die Umweltbildung und das Globale Lernen. Es sollen hier konträre Positionen diskutiert werden. In der Veranstaltung wird sich an BNE als ein Teil einer emanzipatorischen Bildung (*Schneidewind & Singer-Brodowski, 2015*) orientiert. Unter Hinzunahme von ethischen sowie moral- und entwicklungspsychologischen Betrachtungen sollen zudem die Herausforderungen und Grenzen des Konzeptes verdeutlicht werden. Den Leitfaden für die gesamte Einheit bilden die Fragen, inwieweit das Konzept BNE erziehungsethisch vertretbar und aus empirischer Sicht möglich ist.

Thema der einzelnen Seminareinheiten	Exemplarische Inhalte
Die/der BNE-Lehrer*in in mir	BNE Verständnis nach Vare & Scott (2007) und Wals & Benavot (2017); Reflexion der persönlichen Lehrer*innenrolle
Mein Weg in eine bessere Welt? Über das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung	Begriffshistorie „Nachhaltigkeit“ und „Nachhaltige Entwicklung“
Ein Problem, meine Lösung? Fokus: Nachhaltigkeitsstrategien	Prinzip der starken und schwachen Nachhaltigkeit; Effizienz-, Suffizienz- und Konsistenzstrategien; Planetary Boundaries und Earth Overshoot Day
Ein Problem, meine Lösung? Fokus: Bildungsstrategien	Bezugsdisziplinen einer BNE (Umweltbildung und Globales Lernen); BNE1 und BNE2 nach Vare & Scott (2007)
Transformative Bildung	Transformationsbegriff in unterschiedlichen Kontexten
Mein Weg in eine bessere Welt 2.0? Grundlagen einer BNE	Kompetenzmodelle im Kontext BNE, Gestaltungskompetenzen, Kernthemen einer BNE nach de Haan (2008)
Another brick in the wall? Status quo der BNE in Deutschland	Nationaler Aktionsplan; Aktueller Stand der Implementierung; BNE in den Lehrplänen
Diskrepanz zwischen Wissen und Handeln	Psychologie und Nachhaltigkeit; Beutelsbacher Konsens im Kontext von Instruktionen über nachhaltiges Handeln
Das ist mir zu komplex! Systemisches Denken im Kontext einer BNE	Nachhaltigkeit als komplexes Problem; Merkmale von Systemen; Herausforderungen des systemischen Denkens; Systemkompetenz
Mein Recht auf Gerechtigkeit? Gerechtigkeitsfragen im Kontext einer BNE	Inter- und Intragenerationelle Gerechtigkeit; Umgang mit Unsicherheiten bei der Beurteilung zukünftiger Entwicklungen
„Der Blickwinkel macht’s“ Perspektivübernahme im Kontext einer BNE	Umgang mit instrumentellen und emanzipatorischen Ansätzen im Kontext von Eurozentrismus und globalen Weltbildern

Tabelle 1: Themen und Inhalte von Modul 1 (Wintersemester 2018/19)

EXKURS:**BNE 1 und BNE 2**

Wie eine zukunftsfähige BNE gestaltet werden kann und welche Anforderungen sich daraus an die professionelle Identität ergeben, wird vor dem Hintergrund der Leitbilder einer instrumentell oder emanzipatorisch ausgerichteten BNE diskutiert. Die beiden zugrundeliegenden Konzepte wurden international von Vare & Scott (2007) erstmalig als BNE 1 (instrumentell) und BNE 2 (emanzipatorisch) formuliert. Während sich im BNE 1-Unterrichtsmodus die Lehrer*innenrolle instruktiv charakterisieren lässt und hierarchisch strukturiert ist, übernimmt im BNE 2-Ansatz eine partizipativ orientierte Lehrperson die Unterrichtsführung. National erfolgte die Rezeption dieser Ansätze durch Rieckmann & Schank (2016) und Rieckmann & Holz (2017) sowie Getzin & Singer-Brodowski

(2016). Für die Ausbildung von angehenden Lehrpersonen im Kontext einer BNE wurden hierzu folgende Ansprüche formuliert:

- Angehende Lehrerinnen und Lehrer sollten mit Blick auf eine emanzipatorische und instrumentelle BNE dazu befähigt werden, ihre Rolle als Lehrende zu reflektieren und Leitbilder einer nachhaltigen Entwicklung kontinuierlich zu hinterfragen (Getzin & Singer-Brodowski, 2016; Rieckmann & Holz, 2017).
- BNE sollte sich nicht zwischen BNE 1- oder BNE 2-Ausrichtungen entscheiden müssen, sondern die größtmöglichen Synergien beider Leitbilder schaffen wollen (Wals & Benavot, 2017).

Auf dieser Basis wurde Modul 1 so konzipiert (vgl. Tabelle 1), dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sich mit den Grundzügen der instrumentell und emanzipatorisch ausgerichteten BNE auseinandersetzen können. Anschließend werden diese Ansätze ausgehend von den jeweiligen unterrichtsbezogenen Vorstellungen der Studierenden reflektiert und in Einklang gebracht.

EXKURS:

Elektronische Portfolioarbeiten und Reflexionsprozesse

Elektronische Portfolioarbeiten (E-Portfolios) haben sich in der Hochschullehre für die Förderung von Reflexionsprozessen bewährt (Taylor, 2017). Seminarübergreifend wird im Zertifikat das E-Portfolio-System „Mahara“ genutzt. Im Vergleich zu anderen E-Portfolio-Systemen bietet es als Open-Source-Produkt gute Voraussetzungen für eine nachhaltige Verankerung in die Lehre (Klampfer, 2012). Im Rahmen von Modul 1 wird Mahara von den Studierenden primär dazu verwendet, um Informationen über eine emanzipatorische bzw. instrumentell ausgerichtete BNE zu dokumentieren sowie methodisch-didaktische Zugänge zu den jeweiligen Ausrichtungen zuzuordnen. So wird gewährleistet, dass dieses Grundlagenwissen für die weitere Anwendung im Zertifikat – beispielsweise für die Ausarbeitung und Durchführung der Praxiseinheiten (Modul 4) – angewendet werden kann.

Darüber hinaus bietet Mahara gute Möglichkeiten, Reflexionsprozesse bei den Teilnehmenden zu initiieren. Neben der Beschreibung der Aufgabenbereiche einer Lehrperson im Kontext der BNE stand dabei insbesondere die professionelle Identität der Studierenden im Fokus. Kritische Reflexionsprozesse zeichnen sich in diesem Zusammenhang durch Perspektivenwechsel sowie die kritische Auseinandersetzung mit den oben beschriebenen Leitbildern (BNE 1 und BNE 2) aus. Im Rahmen der Seminare „Ausarbeitung & Erprobung von Lehr-Lern-Modulen“ (Modul 4) sowie „Forschung im Kontext BNE“ (Modul 5) werden die Portfolioarbeiten des Wintersemesters dann für Reflexionsprozesse herangezogen und auf Grundlage der Praxiserfahrung aus Modul 4 vertieft.

Modul 2 Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme

Kernstück von Modul 2 „Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme“ bildet eine öffentliche Ringvorlesung mit anschließender Diskussionsrunde zu aktuellen Themen der Nachhaltigkeitsforschung (vgl. Tabellen 2, 3 und 4). Neben thematischen Einblicken stehen dabei insbesondere auch der Austausch und die Vernetzung der Studierenden im Fokus des Moduls. Durch die Einbindung universitätsinterner und externer Expertinnen und Experten konnte ein breites thematisches Spektrum abgedeckt werden, das zur inter- und transdisziplinären Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeitsproblematiken anregen soll.

Vortragstitel	Referent*in
Heißkalte Bedrohung: Wie Umweltveränderungen die menschliche Sicherheit gefährden	Dr. Sascha Werthes (Friedensakademie Rheinland-Pfalz)
Ursachen und Folgen des globalen Biodiversitätsverlusts	Prof. Dr. Martin Entling (Leiter der AG Ökosystemanalyse am Institut für Umweltwissenschaften, Universität Koblenz-Landau)
Kommunikation und Evidenz biowissenschaftlicher Zukunftstechnologien	Prof. Dr. Michaela Maier (Institut für Kommunikationspsychologie und Medienpädagogik, Universität Koblenz-Landau)
Gemeinwohlökonomie und gesellschaftliche Teilhabe	Prof. Dr. Werner Sesselmeier (Institut für Sozialwissenschaften, Abteilung Wirtschaftswissenschaft, Universität Koblenz-Landau)
Umweltschadstoffe – Auswirkungen und Maßnahmen	Prof. Dr. Ralf Schulz (Leiter der AG Ökotoxikologie & Umwelt am Institut für Umweltwissenschaften, Universität Koblenz-Landau)
Menschenrechtsbildung in den Sozial- und Kulturwissenschaften: Einblicke und Anstöße	Prof. Dr. Matthias Bahr (Institut für Katholische Theologie, Universität Koblenz-Landau)

Tabelle 2: Übersicht Ringvorlesung „Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme“ WS 2016/17

Vortragstitel	Referent*in
Buen Vivir – Gutes Leben. Für alle!?	Christoph Fuhrbach (Weltkirche-Referent im Bistum Speyer)
Menschenrechtsbildung vor dem Hintergrund der aktuellen politischen Situation – Handlungsideen aus der Praxis	Christine Schowalter (Kordinatorin des Projektes Menschenrechtsbildung der Universität Koblenz-Landau, Lehrerin an der Montessori-Schule Landau)
Permakultur: 10.000 Jahre Landwirtschaft und Wege in eine neue (Agrar)Kultur	Stefan Schwarzer (Physischer Geograf und Permakultur-Designer, für das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) tätig)
Das Zusammenspiel aus Klima, Migration und Konflikten am Beispiel Ostafrika	Jun. Prof. Dr. Janpeter Schilling (Leiter der Forschungsgruppe Landnutzungskonflikte am Institut für Umweltwissenschaften der Universität Koblenz-Landau und Mitglied der Friedensakademie Rheinland-Pfalz)
Soziale Identitäten in einer globalisierten Welt: Herausforderungen und Möglichkeiten für gemeinsames Handeln	Prof. Dr. Gerhard Reese (Leiter des Studiengangs „Mensch und Umwelt: Psychologie, Kommunikation, Ökonomie“, Universität Koblenz-Landau)
Klimawandel aktuell: Politische Antworten und Möglichkeiten des persönlichen Engagements	Stefan Rostock (Germanwatch e.V. Fachpromotor für Klima und Entwicklung)

Tabelle 3: Übersicht Ringvorlesung „Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme“ WS 2017/18

Vortragstitel	Referent*in
Vision Morgenstadt – Wie wollen wir zukünftig leben und arbeiten? → <i>leider ausgefallen</i>	Steffen Braun (Institutsdirektor Fraunhofer IAO, Mitbegründer der Morgenstadt-Initiative)
Die soziale Utopie der Marktwirtschaft – Skizze einer freiheitlichen, gerechten und nachhaltigen Wirtschaftsordnung	Andreas Siemoneit (Physiker & Wirtschaftsingenieur, Vorstandsmitglied und Geschäftsführer des Fördervereins „Wachstumswende“)
Wie die große Transformation gelingen kann – Ein Einblick in die Kunst gesellschaftlichen Wandels	Prof. Dr. Uwe Schneidewind (Präsident und wissenschaftlicher Geschäftsführer am Wuppertal Institut)
Insektenrückgang – Ursachen, Auswirkungen, notwendiges Gegensteuern	Prof. Dr. Beate Jessel (Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz)
Green Transformation – Wie Unternehmen zur nachhaltigen Entwicklung beitragen können	Prof. Dr. Klaus Helling (Umwelt-Campus Birkenfeld)
Welt retten mit dem Einkaufskorb? Wie Globalisierung menschenwürdiger gestaltet werden kann	Eva-Maria Reinwald (Fachpromotorin für Globale Wirtschaft und Menschenrechte, SÜDWIND-Institut)

Tabelle 4: Übersicht Ringvorlesung „Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme“ WS 2018/19

EXKURS:**Systemisches Denken**

Aktuelle Nachhaltigkeitsprobleme können unterschiedlichen Dimensionen der Nachhaltigkeit zugeordnet werden. So werden beispielsweise Themen wie Hunger, Armut und ungleiche Bildungschancen als soziale Probleme verstanden. Themen wie Klimawandel, Zerstörung von Lebensräumen und Umweltverschmutzung werden eher als ökologische Probleme bezeichnet, Inflation, Immobilienblasen etc. hingegen als wirtschaftliche Probleme. Ungleiche Rechte von Männern und Frauen oder Rassismus z. B. werden als kulturelle Probleme angesehen. Im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung können und dürfen diese Themen jedoch nicht isoliert voneinander betrachtet werden, wenn wirksame Lösungen erarbeitet werden sollen (Rieß, 2013). Die ökologische, ökonomische, soziale und kulturelle Dimension können als vier verschiedene Systeme betrachtet werden, die miteinander in vielfacher Wechselwirkung stehen (Rieß & Mischo, 2008). Alle Nachhaltigkeitsprobleme stehen somit durch komplexe Ursache-Wirkung-Beziehungen miteinander in Zusammenhang. So werden z. B. der Klimawandel, die weltweite Entwaldung und Desertifikation durch menschliche (vor allem westliche) Lebens- und Wirtschaftsweisen verursacht und vorangetrieben. Diese wiederum verstärken das Problem der Armut und damit zusammenhängende globale Flüchtlingsströme (Hofman-Bergholm, 2018). Weltweite Armut wiederum hängt stark mit ungleichen Bildungschancen und fehlenden Frauenrechten zusammen usw. Diese Fülle an Problemen und die Komplexität der Ursache-Wirkung-Beziehungen führen bei den Menschen oft zu psychologisch normalen Reaktionen wie Verleugnung oder Verdrängung, wodurch die Probleme nicht in ausreichendem Maße angegangen werden (Koger & Winter, 2010). Damit Menschen sich an der Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft beteiligen können, müssen sie daher den Umgang mit Komplexität, Dynamik und Zielpluralität lernen (Bräutigam, 2014). Dieser wird durch die Fähigkeit des Systemischen Denkens unterstützt und erleichtert. Systemisches Denken ist somit eine wichtige Fähigkeit, um komplexe Nachhaltigkeitsprobleme verstehen und angehen zu können (Kordova, Frank & Miller, 2018; Monat & Gannon, 2015).

Das Systemische Denken soll durch BNE bei Lernenden gefördert werden (vgl. u. a. Martin, 2005; Rieß, 2013). Jacobson und Wilensky (2006) zeigten in ihrer Studie, dass Studierende dazu neigen, komplexe Probleme mit stark vereinfachten Ursachen zu erklären. Selbst Studierende mit umfassenden mathematischen und naturwissenschaftlichen Kenntnissen zeigen Schwierigkeiten bei der Bearbeitung von Problemen mit dynamischen Eigenschaften (Serman & Booth Sweeney, 2007). Das Systemische Denken kann grundsätzlich bei allen Lernenden entlang der Bildungskette gefördert werden, allerdings unter der Voraussetzung, dass die Lehrperson selbst systemisch denken kann (Fanta, Bräutigam, Greiff & Rieß, 2017). Das heißt, die Förderung systemischen Denkens muss fester Bestandteil der Lehrer*innenbildung werden (vgl. ebd.). Gray, Williams, Hagare, Mellick Lopes & Sankaran (2014) konstatieren, dass bei der Förderung des Systemischen Denkens die Arbeit in Teams ein zentraler Faktor ist. Einzelne Schülerinnen und Schüler oder Studierende können nicht in allen nötigen Bereichen hinreichend Expertise haben. Liegt jedoch das identische systemische Verständnis zu Grunde, können in Teams transdisziplinäre Probleme bearbeitet werden (Cavana & Forgie, 2018). Leider verfolgen Universitäten oft noch einen sehr konservativen Ansatz mit einer starken Trennung von Disziplinen und Fächern, in denen interdisziplinäre Projekte schwierig zu realisieren sind (Wolff, Sjöblom, Hofman-Bergholm & Palmberg, 2017). Die konsequente Imple-

mentierung des Systemischen Denkens in die Lehrer*innenbildung würde nur durch die Auflösung der starken Strukturierung in Fächer ermöglicht werden (Hofman-Bergholm, 2018).

Komplexe Nachhaltigkeitsprobleme in ihrem Ursache-Wirkung-Gefüge zu überblicken und Lösungsansätze zu erarbeiten, stellt selbst für Expertinnen und Experten eine Herausforderung dar. Vor diesem Hintergrund zielt das Zertifikat auf die Vermittlung der Grundlagen der Systemtheorie, das Ermöglichen von Einblicken in die Komplexität unterschiedlicher Nachhaltigkeitsprobleme durch die Einbindung von Expertinnen und Experten sowie das Begreifbarmachen komplexer Zusammenhänge mit verschiedenen Methoden ab. In diesem Rahmen wurden unter anderem computerbasierte Simulationsspiele eingesetzt, die insbesondere zur Förderung des Systemischen Denkens bei Schülerinnen und Schülern zum Einsatz kommen (Bräutigam, 2014), um so ein generelles Verständnis von Systemen zu fördern (Meadows & Wright, 2008).

Modul 3 BNE & Inklusion

Ziel des Moduls 3 „BNE & Inklusion“ ist es, die Anschlussfähigkeit des Konzeptes der BNE und der Inklusion aufzuzeigen und mögliche Barrieren bei der Konzeption inklusiver Bildungsangebote im Kontext der BNE abzubauen. Durch eine bewusst praxisnahe Gestaltung des Seminars wird den Teilnehmerinnen und Teilnehmern ein Aktionsfeld geboten, in dem sie sich in geschütztem Rahmen einer inklusiven BNE nähern können. Nach unserem Verständnis bezeichnet Inklusion eine bestimmte Praxis des Umgangs mit dem Faktum der Heterogenität und zielt auf den Einbezug und die Teilhabe aller Menschen an gesellschaftlichen Prozessen ab. Wenn nachhaltige Entwicklung als gesamtgesellschaftlicher Prozess betrachtet wird, ist es absolut notwendig, allen Lernenden Zugänge zu ermöglichen.

Die Vielfalt der Schülerinnen und Schüler innerhalb von Schulklassen und Lerngruppen stellt nicht nur für die Lehrperson vor Ort, sondern auch für jede einzelne Fachdisziplin eine Herausforderung dar. Studierende, die sich nicht schwerpunktmäßig mit sonderpädagogischen Fragestellungen im Rahmen ihres Studiums auseinandersetzen, begegnen der Forderung nach der inklusiven Gestaltung ihrer Bildungsangebote oft mit großer Unsicherheit. Genau an diesem Punkt setzt das Modul „BNE & Inklusion“ an. Neben der Vermittlung der Grundlagen (schulischer) Inklusion steht die Reflektion der Anschlussfähigkeit von BNE und Inklusion als Notwendigkeit im Fokus des Seminars. Auf dieser Basis werden gemeinsam mit den Teilnehmenden Herausforderungen einer inklusiven BNE definiert, denen in Form unterschiedlicher methodischer Zugänge begegnet wird. Durch geeignete Methoden wie beispielsweise Rollenspiele werden so Möglichkeiten geschaffen, selbst aktiv zu werden und adäquate Zugänge zu nachhaltigkeitsrelevanten Themen für heterogene Lerngruppen auf den Prüfstand zu stellen.

Blockveranstaltung (zwei Termine)
Grundlagen (schulischer) Inklusion Guter Unterricht = Inklusiver Unterricht!? Expertenbericht: Inklusion in der schulischen (und außerschulischen) Praxis Erlebnispädagogische Zugänge zur Thematik
Inklusive Bestrebungen einer BNE Herausforderungen einer inklusiven BNE Inklusive BNE: Methoden und Materialien

Tabelle 5: Inhalte von Modul 3 im Wintersemester 2018/19

EXKURS:**Projekt Umweltbildung & Inklusion**

Kinder und Jugendliche sind die Umweltakteure von morgen. Deshalb ist die Sensibilisierung dieser Zielgruppe für die in der Umwelt ablaufenden Prozesse und die damit verknüpften Konsequenzen ihres Handelns von höchster Bedeutung. Umweltgerechtes Handeln erfordert das Verständnis und den Einsatz eines und einer jeden Einzelnen vor Ort. Das Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) liefert eine wichtige Grundlage dafür. Im Rahmen des Projektes „Umweltbildung und Inklusion“, das in einem Zeitraum von drei Jahren (Laufzeit: 2015–2018) von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert wurde, wurden wichtige Grundlagen für die im Zertifikat umgesetzte Leitlinie einer inklusiven BNE entwickelt.

Ziel des Projektes war es, anhand von konzipierten und erprobten Lernmodulen zum Thema „Umweltprozesse verstehen“ aufzuzeigen, wie BNE in ein inklusives und heterogenes Bildungssystem implementiert werden kann. Durch die Verankerung des Themas in den schulischen und außerschulischen Bildungsbereich soll dazu beigetragen werden, dass BNE zukünftig mehr sein kann als ein weiteres Querschnittsthema neben vielen.

Zur Umsetzung dieses Ziels erarbeiteten in einem interdisziplinären Team aus Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Sonderpädagogik die Projektpartner vier praxistaugliche spiralcurriculare Lernmodule: (1) Kraftwerke der Natur, (2) Sonne(n) mit Verstand, (3) Lebensgrundlage Boden und (4) Nachhaltiger Weinbau. Zu jedem Modul wurden fünf Lerneinheiten konzipiert. Jeweils eine Lerneinheit für Kinder und Jugendliche des Kindergartens, der Grundschule, der Orientierungsstufe, der Sekundarstufe I und der Sekundarstufe II. Ausgewählte Module wurden durch Modifikation auch Kindern und Jugendlichen mit unterschiedlichsten Lernvoraussetzungen (Motorik, Wahrnehmung, Kognition) zugänglich gemacht.

Es wurde dabei nicht das Ziel verfolgt, dass alle Lernenden die gleichen Erkenntnisse gewinnen, sondern jedem, nach seinen individuellen Voraussetzungen, kontinuierlich Lernchancen zu ermöglichen und die jeweiligen Fähigkeiten bestmöglich zu fördern und zu erweitern. Die Kinder und Jugendlichen befassten sich mit aktuellen Umweltproblemen und ausgewählten Nachhaltigkeitsthemen und wurden so Schritt für Schritt zu einer ganzheitlichen Auseinandersetzung mit dem Thema „Umweltprozesse verstehen“ angeregt.

Auf der Grundlage der Erprobungsergebnisse zu den Lerneinheiten der vier Module wurden die Arbeitsmaterialien systematisch weiterentwickelt und wiederholt erprobt. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der weiteren Ausarbeitung des Lernmoduls „Lebensgrundlage Boden“, das exemplarisch speziell für heterogene Lerngruppen nach unterschiedlichen Dimensionen erstellt wurde. Je nach Aneignungsmöglichkeiten entstanden so Arbeitsmaterialien unterschiedlicher Differenzierungsstufen wie beispielsweise durch den Einsatz von vereinfachter Sprache, Symbolen, Fotos und Videos.

Bei der Erstellung praxistauglicher Handreichungen mit Arbeitsmaterialien im abschließenden Projektzeitraum, stand immer ein gelingender Transfer der Projektergebnisse in den (vor-) schulischen Bereich eines inklusiven und heterogenen Bildungssystems im Mittelpunkt. Die Materialien beinhalten Medien, Modellexperimente und Arbeitsblätter, die auf der Internetseite www.inklusive-umweltbildung.de Lehrpersonen und sonstigen interessierten Personen und Institutionen dauerhaft zur Verfügung stehen, kontinuierlich ergänzt und erweitert werden können.

Modul 4 Ausarbeitung & Erprobung von Lehr-Lern-Modulen

Ziel des Moduls 4 ist die Entwicklung und Durchführung von konkreten Projekten, die im Rahmen von schulischen und außerschulischen Bildungsangeboten mit Kindern, Jugendlichen und/oder Erwachsenen durchgeführt werden. Dabei besteht für die Studierenden die Möglichkeit, sich zum einen selbst mit „realen Problemstellungen“ auseinanderzusetzen und dabei idealerweise nachhaltigkeitsrelevante Kompetenzen, wie systemisches und interdisziplinäres sowie problemorientiertes Denken zu erwerben. Zum anderen sollen durch die Konzeption, Durchführung und Evaluation eines Projektes zur Selbstreflexion und kritischen Auseinandersetzung mit Lehr-Lern-Situationen im Kontext BNE und der eigenen Rolle in diesen angeregt werden.



Abbildung 3: Studierende bei der Entwicklung eines Kursangebotes

(Foto: Universität Koblenz-Landau/Sittingier)

EXKURS:

Konzeptionsleitfaden für die Entwicklung von Lehr-Lern-Modulen

Die Heterogenität der BTN Teilnehmer*innen, sowohl im Hinblick auf Studienschwerpunkte als auch Semesterzahl, gestaltet die gemeinsame Konzeption einer Praxiseinheit in Kleingruppen als Herausforderung. Denn die Grundlage jeder Konzeption stellt das Verständnis über die didaktische Vorgehensweise dar. Dieses kann sich allerdings zwischen den Studienschwerpunkten unterscheiden oder, aufgrund niedriger Semesterzahl, als Grundlagenwissen noch nicht vorhanden sein. Wernke, Werner & Zierer (2015) verglichen didaktische Planungsmodelle bezüglich ihrer, durch Lehramtsstudierende, eingeschätzten Praktikabilität sowie Verständlichkeit. Eine gute Bewertung erhielt das Eklektische Modell von Zierer (2010) (Abbildung 4), das im Rahmen des Moduls als Leitfaden für die Konzeption verwendet wurde.

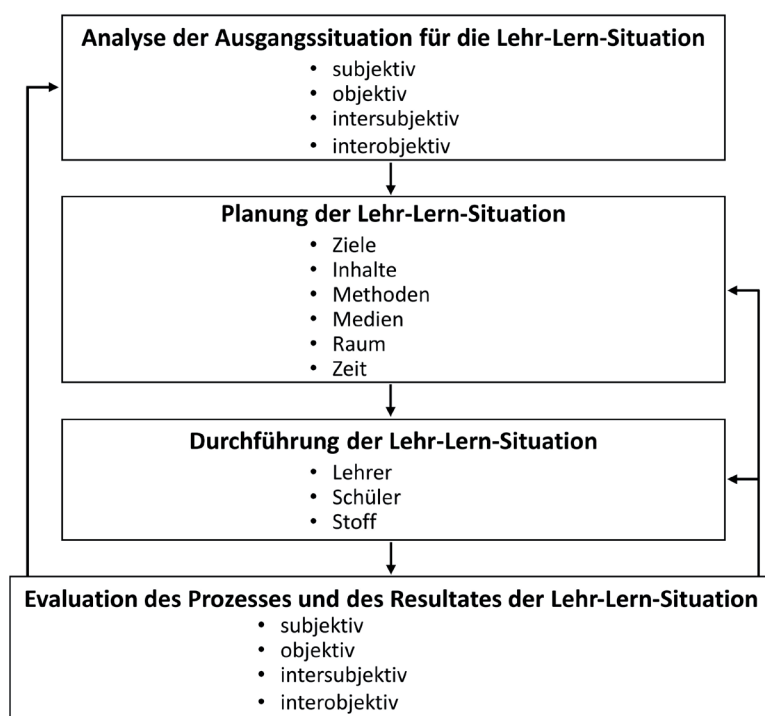


Abbildung 4: Eklektisches Modell (Zierer, 2010)

Zierer (2010) betont, dass sein Modell als „Orientierungs-Verallgemeinerung didaktischer Überlegungen interpretiert“ (S. 422) werden sollte. Diese Offenheit wurde genutzt, um die Konzeptionen der Praxiseinheiten anzuleiten und gleichzeitig relevante Inhalte aus den Grundlagenveranstaltungen zu wiederholen. Hierfür wurde ein Kriterienkatalog mit Leitfragen erstellt, der von den Studierenden wie eine Checkliste abgearbeitet werden konnte. Die Leitfragen wurden in die Ebenen „Analyse der Ausgangssituation für die Lehr-Lern-Situation“ sowie „Planung der Lehr-Lern-Situation“ des Eklektischen Modells eingearbeitet und damit verknüpft.

Ebene 1: Analyse der Ausgangssituation für die Lehr-Lern-Situation

Sachanalyse	
Objektiv	<ul style="list-style-type: none"> • Kommt die Thematik im Lehrplan bereits vor? • Wie lässt sich das Thema grob skizzieren? • Welchen Fokus ermöglicht die Thematik im Kontext einer Bildung für nachhaltigen Entwicklung? • Welche Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung (Soziales, Ökologie, Ökonomie) werden berührt? • Welche Aspekte einer intra- und intergenerationellen Gerechtigkeit können thematisiert werden? • Welche Suffizienz-Konsistenz- und/oder Effizienzstrategien lassen sich thematisieren?
Interobjektiv	<ul style="list-style-type: none"> • Wo wäre die Thematik an den Lehrplan anknüpfbar? Welche Vernetzungsmöglichkeiten mit den Themenfeldern des Lehrplanes bestehen? • Welche lokalen und globalen Vernetzungen werden ermöglicht?

Zielgruppenanalyse	
Subjektiv	<ul style="list-style-type: none"> • Wird eine Perspektivenübernahme oder ein Perspektivenwechsel ermöglicht? • Wodurch wird jedem/r Lernende/n zugetraut, etwas zu können? • Wodurch besteht das Potential, für jede/n Einzelnen Erfolgserlebnisse zu ermöglichen? • Wodurch wird jede/r Einzelne gefordert?
Intersubjektiv	<ul style="list-style-type: none"> • Was zeichnet die Zielgruppe aus? (Alter, Vorwissen, Interessen, Geschlecht, soziales Milieu etc.) • Welche zielgruppenspezifischen Bedingungen liegen vor? (Handlungsspielräume der Altersgruppe, Interesse, Bedürfnisse, Konsumgewohnheiten, Handlungsrouninen, Vorstellungen und Vorwissen zur Thematik etc.) • Wer sind die wichtigen Stakeholder? Wie können diese mit einbezogen werden? (Stakeholder Analyse)? • Wodurch sind die Inhalte an den Bedürfnissen und Interessen der Lernenden orientiert?

Ebene 2: Planung der Lehr-Lern-Situation

Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Wie lauten die Lernziele? • Wann werden die Lehr-Lern-Situationen als gelungen bezeichnet? • Welche Ziele werden im Sinne einer BNE 1 verfolgt? Warum? • Welche Ziele werden im Sinne einer BNE 2 verfolgt? Warum? • In welcher Form soll ein Übergang zwischen BNE 1 und BNE 2 erfolgen? Alternativ: warum wird kein Wechsel angestrebt?
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Welcher Fokus soll auf die Inhalte der Sachanalyse gelegt werden? Welche Inhalte sollen konkretisiert werden? • Welche Anknüpfungspunkte an die Erkenntnisse der Zielgruppenanalyse sollen aufgegriffen und vertieft werden?
	... Fortsetzung Seite 22

Methoden	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Methoden stehen bereits zur Verfügung? Wie müssen diese ggf. angepasst werden? • Welche Methoden eignen sich für die gewählte Thematik und Zielgruppe? • Lassen die Lernarrangements unterschiedliche Aktivitäten zu? • Werden die Methoden allen Lernenden gerecht? Welche Differenzierungsstufen werden eingesetzt? (Stichwort Inklusion: Individuelle Bedürfnisse und Voraussetzungen der Lernenden)? • Werden Lernen und Teilhabe durch die Methode unterstützt?
Medien	<ul style="list-style-type: none"> • Welche Materialien sollen eingesetzt werden? • Sind die verwendeten Materialien auf die Teilnehmer*innen abgestimmt? • Liegen beispielsweise Materialien in vereinfachter Sprache vor? • Wird mit unterstützenden grafischen Elementen gearbeitet? • Ist der Umgang mit unterstützenden Kommunikationstechnologien und -materialien erprobt?
Raum	<ul style="list-style-type: none"> • Ist die Umgebung bedürfnisorientiert? • Kann die Umgebung auf spezielle Bedürfnisse der Lernenden abgestimmt werden? • Ist das Projektgelände für alle erreichbar? • Ist das Projektgelände barrierefrei? • Sind Hinweise und Beschilderungen eindeutig und leicht verständlich? • Gibt es grafische Unterstützungen?
Zeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wieviel Zeit wird für Auf- und Abbau (beispielsweise von Experimenten) benötigt? • Wieviel Zeit wird benötigt, um im Anschluss einer Benutzung den „einsatzbereiten Zustand“ wiederherzustellen? • Wieviel Zeit wird für die Bearbeitung einer Station benötigt? • Wie zeitintensiv muss die Zielgruppe während einer Durchführung betreut werden? • Wie lässt sich ein Ablaufplan zeitlich skizzieren? • Welche zeitlichen Puffer werden eingesetzt und wann?

Ebene 3: Durchführung der Lehr-Lern-Situation

Die in Kleingruppen entwickelten Praxiseinheiten wurden in unterschiedlichen Settings durchgeführt. Neben der Durchführung im Rahmen des klassischen Schulunterrichts oder Projekten an außerschulischen Lernorten (Sommersemester 2017 und 2018), erfolgte im Sommersemester 2019 die Durchführung im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung für die gesamte Bevölkerung, dem „Tag zur Nachhaltigkeit“ (TzN) in Landau in der Pfalz.

Ebene 4: Evaluation des Prozesses und des Resultates der Lehr-Lern-Situation

Um eine reflexive Aufbereitung des Prozesses zu ermöglichen, notierten die Studierenden während der Durchführung der Praxiseinheiten ihre Erfahrungen bezogen auf ihre Rolle als Lehrende, den Umgang mit Lernenden sowie der Vermittlung ihrer Inhalte, die als Ausgangspunkt für die Evaluation im Rahmen von Modul 5 dienten.

EXKURS:**Einblicke in die Lehr-Lern-Module**

Die im Rahmen von Modul 4 entwickelten Lehr-Lern-Module decken eine große Bandbreite an nachhaltigkeitsrelevanten Themen ab und bieten eine Vielzahl an methodischen Zugängen zu den Thematiken, die zielgruppenspezifisch entwickelt wurden. Die Zielgruppen der Angebote umfassen dabei Lernende entlang der gesamten Bildungskette vom Kindergarten bis zur Erwachsenenbildung. Eine Übersicht zu den im Rahmen von Modul 4 entwickelten und durchgeführten Lehr-Lern-Modulen ist Tabelle 6 zu entnehmen.

Thema	Zielgruppe
Erster Zertifikatsdurchgang (2016/2017)	
Eine Podcast-gestützte Lerneinheit zum Thema Postkolonialismus mit Anknüpfungspunkten an das Landauer Stadtgebiet	Sekundarstufe II
„Plastic Planet“ – Plastik und Mikroplastik in den Gewässern	Sekundarstufe I
Läuft's bei Dir? – Spannende Experimente zum Wasser	Orientierungsstufe
Nachhaltigkeit im Weinbau	Primarstufe
Der Mensch und seine Lebensmittel	Sekundarstufe I
Integration2gether – Flüchtlingshilfe AG am ESG Landau	Sekundarstufe I
Zweiter Zertifikatsdurchgang (2017/2018)	
Klimawandel – Ertrinkt unsere Erde?	Orientierungsstufe
Lernen durch Engagement: Bienenprojekt	Primarstufe
Generationengerechtigkeit am Beispiel Hochbeet	Primarstufe
Wildbienen schätzen und schützen lernen	Sekundarstufe I – Förderschule
Dritter Zertifikatsdurchgang (2018/2019)	
Bee happy – Bienenwachstücher herstellen	Gesamte Bildungskette
Mikroplastik – bei uns wird's sichtbar	Gesamte Bildungskette
Wasser – ein kostbares Gut	Gesamte Bildungskette
Regionale und saisonale Ernährung	Gesamte Bildungskette

Tabelle 6: Überblick Lehr-Lern-Module

Exemplarische Darstellung des Lehr-Lern-Moduls „Klimawandel – Ertrinkt unsere Erde?“

Das Lehr-Lern-Modul „Klimawandel – Ertrinkt unsere Erde?“ wurde im Schülerlabor Nawi-Werkstatt im Rahmen eines Kinder-Uni-Kurses mit Sechstklässlern durchgeführt. Die Kurseinheit wurde für zweieinhalb Stunden geplant und enthielt viele Experimente und methodische Zugänge zur Thematik. Der Verlaufsplan ist in Tabelle 7 dargestellt.

Phase	Thema	Kurzbeschreibung
Einstieg [10 Minuten]	Begrüßung und Kennenlernrunde	Da sich die Teilnehmer*innen untereinander nicht kennen, erfolgt zu Beginn der Einheit eine Kennenlernrunde mit Hilfe eines Spiels. Im Anschluss werden allen Teilnehmer*innen Namensschilder ausgeteilt, um eine persönliche Anrede während der Einheit zu gewährleisten.
Hinführung [15 Minuten]	Aktivierung des Vorwissens und thematischer Einstieg	Mit Hilfe eines Kahootquiz erfolgt die Aktivierung des Vorwissens der Teilnehmer*innen. Dabei werden zunächst drei allgemeine Fragen zur Teilnahme an der Veranstaltung gestellt, bevor nachhaltige Handlungsmöglichkeiten aus dem Alltag der Teilnehmer*innen im Fokus stehen. Die Fragen dienen gleichzeitig der begleitenden Evaluation des Lernmoduls. Der thematische Einstieg erfolgt dann mit Hilfe eines selbstgestalteten Videos zum Thema „Klimawandel und Anstieg des Meeresspiegels“.
Erarbeitung I [30 Minuten]	Experimentiereinheit zum Thema „Anstieg des Meeresspiegels“	Die Teilnehmer*innen führen in vier Kleingruppen ein Experiment zum Thema „Anstieg des Meeresspiegels“ durch. Die Kleingruppen werden dabei durch jeweils eine(n) Gruppenleiter*in betreut. Im Anschluss erfolgen im Plenum die Nachbesprechung und Deutung des Experiments.
Pause [10 Minuten]		
Erarbeitung II [25 Minuten]	Erlebnisspiel „Eisbär und Eisscholle“ Handlungsmöglichkeiten	Mit Hilfe eines Erlebnispädagogischen Spiels erleben die Teilnehmer*innen den Zusammenhang des Rückgangs der Eismassen auf unserer Erde und der direkten Bedrohung unterschiedlicher Tierarten. Im Plenum werden im Anschluss an das Spiel alltägliche Handlungsmöglichkeiten diskutiert.
Vertiefung [10 Minuten]	Von global zu lokal	Anhand von Postkarten aus regionalen Urlaubsgebieten (beispielsweise der Nordsee) erhalten die Teilnehmer*innen einen Einblick in lokale Auswirkungen des Klimawandels.
Abschluss [20 Minuten]	Experimentiereinheit zu Handlungsmöglichkeiten	Mit Hilfe eines Experiments mit Tinte und Wasser wird den Teilnehmer*innen die Wirkung ihres eigenen Handelns sichtbar gemacht.
Evaluation [30 Minuten]	Überprüfung des Fachwissens und Evaluation der Einheit	Die Evaluation erfolgt mit Hilfe der Quizfragen aus dem Einstieg. Zusätzlich können die Teilnehmer*innen ein Gesamtvotum für die Einheit mit Hilfe eines Stimmungs-Barometers abgeben.

Tabelle 7: Verlaufsplan des Lehr-Lern-Moduls „Klimawandel – Ertrinkt unsere Erde?“

Überblick zu den Lehr-Lern-Modulen im Rahmen des TzN 2019

Die im Sommersemester 2019 entwickelten Lehr-Lern-Module wurden im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung für die gesamte Bevölkerung, dem Tag zur Nachhaltigkeit (TzN) in Landau in der Pfalz, durchgeführt. Das vielfältige Programm der Studierenden umfasste eine Vielzahl an Themen, die die Besucherinnen und Besucher des TzN zur kritischen Reflexion des eigenen alltäglichen Handelns anregen sollte und interaktiv nachhaltige Alternativen für den Alltag anbot.



Abbildung 5: Impressionen Lehr-Lern-Module auf dem Tag zur Nachhaltigkeit 2019
 (Fotos: Universität Koblenz-Landau/Weinberger & Blöcher)

Modul 5 Forschung im Kontext BNE

In Modul 5 „Forschung im Kontext BNE“ werden aktuelle empirische Ergebnisse mit dem Schwerpunkt auf Lehren und Lernen im Kontext BNE diskutiert. Ziel dieses Moduls ist eine intensive Auseinandersetzung mit der Frage, welche Chancen und Grenzen das Konzept BNE aufweist. Die Studierenden setzen sich sowohl mit wissenschaftlich fundierten Wirkstudien, als auch mit Evaluationskonzepten zu ihren eigenen Praxiseinheiten auseinander. Ziel ist es, zur Entwicklung eines reflexiven Umgangs bei der Entwicklung, Durchführung und Evaluation von BNE-spezifischen Lehr-Lern-Situationen anzuregen. Das Seminar ist sehr eng an das Modul 4 gekoppelt und fördert dadurch eine reflexive Auseinandersetzung mit den Erfahrungen der Praxisphase. Zu Beginn des Seminars wird zunächst auf die Grundlagen einer guten wissenschaftlichen Praxis und die Gütekriterien qualitativer sowie quantitativer Messungen eingegangen. Insgesamt ist das Modul so konzipiert, dass im Rahmen der Veranstaltung die notwendigen Grundlagen erworben werden, um die Evaluation der eigenen Projekte (Modul 4) bewerten zu können. Die so selbst erhobenen Daten können dann zusätzlich im Rahmen des Seminars mitberücksichtigt werden und Gegenstand gemeinsamer Analysen werden.

EXKURS:

Evaluation der Praxisprojekte

Auf die Evaluation der Praxisprojekte wird im BTN-Zertifikat viel Wert gelegt. Ziel ist es, dass die Studierenden durch eine Evaluation die Wirksamkeit ihrer theoriebasiert entwickelten Lernumgebung empirisch prüfen (Wilhelm & Hopf, 2014). Im Vorfeld der Evaluation werden den Studierenden zahlreiche Beispiele präsentiert, die zeigen, dass viele Überzeugungen zu Wirkungszusammenhängen (wie z. B. der Glaube an die Lernwirksamkeit des Experimentierens) sich spätestens nach empirischer Prüfung als wesentlich komplexer herausstellen (Hofstein und Lunetta, 2004) und dass nur methodisch sauber durchgeführte empirische Untersuchungen über die Wirksamkeit der Praxisbeiträge Auskünfte geben können (Wilhelm & Hopf, 2014). Im Gegensatz zu zufälligen und eher subjektiven Beobachtungen oder den informellen Austausch mit Kommiliton*innen können im Rahmen der Evaluation systematisch und objektiv Daten gesammelt und anschließend ausgewertet werden. Im Zertifikat können die Studierenden zwei Zeitpunkte für die Evaluation wählen: (1) Vor der Durchführung der Praxiseinheit im Rahmen einer sogenannten Pilotierung oder (2) Nach der Durchführung der eigentlichen Einheit.

- (1) Vorab lassen sich die Lernmaterialien auf ihre Passung testen. Hierbei steht die Überprüfung der Praxistauglichkeit im Vordergrund, beispielsweise anhand der Kriterien „Adressatengerechtigkeit“ der Lernmaterialien sowie „Verständlichkeit“ der schriftlichen Arbeitsaufträge. Als Methoden der Datenerhebung kommen hierbei beispielsweise das „Laute Denken“ sowie die „Textoberflächenanalyse“ in Frage.

Nach Sandmann (2014) eignet sich die Methode des Lauten Denkens, um kognitive Prozesse zu erforschen, die während einer Handlung ablaufen. Hierbei können insbesondere Denk-, Lern- und Problemlöseprozesse analysiert werden

(Sandmann, 2014). Die Probanden arbeiten während der Erhebung selbstständig und kommunizieren alle Gedankengänge, die sie bei der Lösung der Aufgabe beziehungsweise beim Experimentieren verarbeiten (Niemann, 2015).

Die Textoberflächenanalyse ist ein sprachstatistisches Verfahren aus der Linguistik und Kognitionspsychologie. Hierbei wird anhand von Oberflächenmerkmalen eines Textes, wie Satzlänge, Anzahl der Fremd- oder mehrsilbigen Wörter, die Verständlichkeit des Textes ermittelt (Kulgemeyer & Starauschek, 2014). Zur Quantifizierung der Verständlichkeit können beispielsweise der Lesbarkeitsindex LIX (Lenhard & Lenhard, 2017) oder das Regensburger Analysetool für Texte (Ratte) genutzt werden (Wild & Pissarek, o.J.).

(2) Nach der Durchführung der Praxiseinheit werden zur Beantwortung ausgewählter Fragestellungen zumeist Daten mittels Fragebögen erhoben. Dazu werden die Teilnehmer*innen beispielsweise hinsichtlich ihrer Konzepte bezüglich des aktuellen Interesses (Pawek, 2009), der kognitiven Belastung (Leppink et al., 2013) und der Usability (Prümper, 1997) befragt. Darüber hinaus können mit Lehrpersonen sogenannte Experteninterviews (Witzel, 2000) durchgeführt werden.

Abschlussposium

Im Rahmen eines gemeinsamen Abschlussposiums, das am Ende des jeweiligen Sommersemesters durchgeführt wird, erhalten die Studierenden die Möglichkeit, in Kleingruppen ihre Praxisprojekte abschließend einem größeren Auditorium vorzustellen. Dafür erstellen die einzelnen Kleingruppen ein wissenschaftliches Poster zu ihrem jeweiligen Praxisprojekt, das einen Überblick über das Projekt und die Evaluationsergebnisse geben soll. Neben der Ergebnissicherung und -verbreitung stellt das Abschlussposium ein wichtiges Medium der Öffentlichkeitsarbeit des Zertifikats dar.

Das im Rahmen des Abschlussposiums vorgestellte wissenschaftliche Poster zum Lehr-Lern-Modul „Klimawandel – Ertrinkt unsere Erde?“ (Abbildung 6) wurde im Sommersemester 2018 mit dem Preis für das beste Poster ausgezeichnet, was den wissenschaftlichen Charakter der Veranstaltung unterstreichen soll.



Zertifikatsstudiengang 2017/ 2018
Bildung - Transformation - Nachhaltigkeit



UNIVERSITÄT
KOBLENZ · LANDAU

Klimawandel

Welchen Wissenzuwachs an Handlungsmöglichkeiten erlangen die Kinder durch das Projekt?



Ertrinkt unsere Erde?

Thema: Klimawandel
Ort: NaWi-Werkstatt im Rahmen der Kinderuni
Zielgruppe: 5. – 6. Klasse; tatsächliche Altersgruppe 8 – 12 Jahre
Zeit: 2,5 Zeitstunden
Themen: Klimawandel und Meeresspiegelanstieg auf lokaler/globaler Ebenen.
Fokus: Erarbeitung von Handlungsmöglichkeiten statt Darstellung von Problemen.

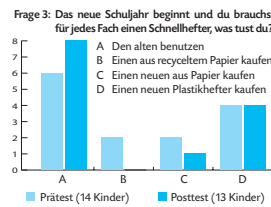
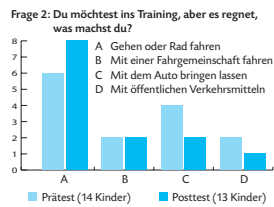
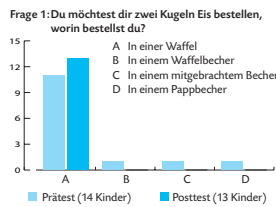
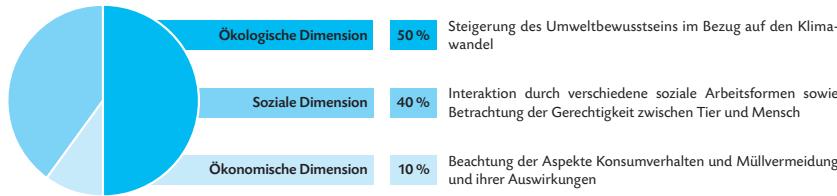


Ziele:

- Unterscheidung von Klima und Klimawandel
- Vermittlung der Ursachen und Folgen des Klimawandels
- Reflexion von Einstellungs- und Handlungsänderungen



Verhältnis BNE-Dimensionen



- ### Erarbeitete Handlungsmöglichkeiten
- Darüber sprechen, andere informieren
 - Bewussterer Konsum
 - Verpackungen einsparen
 - Re- und Upcycling
 - Weniger Autofahren
 - Öffentliche Verkehrsmittel nutzen und Fahrgemeinschaften bilden

Evaluation

- Realisierung von Wissenserwerb und Bewusstseinszuwachs
- Homogene Gruppe
- Angemessene inhaltliche und zeitliche Gestaltung
- Notwendiger Input zur Begriffsklärung
- Bewusstseinsentwicklung für Handlungsmöglichkeiten
- Wunsch nach mehr Experimenten
- Hohe Motivation und Interesse der thematischen Weiterbeschäftigung
- Notwendigkeit von weiteren Posttests für ein valides Ergebnis



Fazit

- Gelungener thematischer Input
- Erkenntnis der Thematik (Meeresanstieg und Klimawandel)
- Positive Tendenzen erkennbar
- Ausgewogene Bottom-Up- und Top-Down-Prozesse
- Ohne die Teilnehmer indoktrinieren zu wollen, wurden ihnen konkrete Möglichkeiten an die Hand gegeben, welche Verhaltensänderungen erzielen könnten (Bottom-Up)
- Grundlagenwissen wurde auch z.B. mit den Filmen und dem Experiment vermittelt (Top-Down)
- Gelungene Durchführung mit einem ausgewogenem Team
- Mehr Kinder-Uni-Veranstaltungen zu dem Thema wären für die abschließende Beantwortung der Forschungsfrage erforderlich
- Auch Durchführungen in Gruppen/der Schule mit entsprechendem Setting sind denkbar, z.B. Projekttag mit mehreren Lehrkräften/FSJler/PES



Francesca Alf (alf09875@uni-landau.de), Mira Brenken (bren7232@uni-landau.de), Katharina Jeiler (jeil9510@uni-landau.de), Patrick Seifried (seif9436@uni-landau.de)
Zentrum für Bildung und Forschung an Außerschulischen Lernorten (ZentrAl), Universität Koblenz-Landau

Abbildung 6: Poster zum Kursangebot „Klimawandel – Ertrinkt unsere Erde?“ Abschluss Symposium 2018

BTN | Forschung im Rahmen des Zertifikats

Mit der Entwicklung und Etablierung des Zertifikats sind unterschiedliche Forschungsinteressen verknüpft, die einen Beitrag zur Weiterentwicklung der BNE-spezifischen Lehrer*innenbildung leisten und damit die Etablierung der BNE in allen Bildungsbereichen weiter voranbringen soll.

	Übergeordnete Forschungsfrage	Erhebungsmethode	Auswertungsmethode
Reflexionsprozesse	Helfen kritische Reflexionsprozesse LA-Studierenden dabei, die ganzheitlichen Anforderungen an eine instrumentelle und emanzipatorische BNE in ihren Unterrichtsplanungen zu berücksichtigen?	Motivations-schreiben Reflexionsfragen	Qualitative Inhaltsanalyse (nach Kuckartz, 2012)
BNE & Inklusion	1) Welche Chancen und Grenzen zeigen sich bei der Integration einer inklusiven BNE in Bildungsprojekten für den schulischen Unterricht? 2) Welche inklusionsspezifischen Einstellungen zeigen sich bei Lehramtsstudierenden aller Schulformen und Schulfächer allgemein und in Bezug auf eine inklusive BNE?	Leitfadengestützte Gruppendiskussionen Fragebogen	Qualitative Inhaltsanalyse (nach Kuckartz, 2012) Statistische varianzanalytische Verfahren
Motivation	Was motiviert Lehramtsstudierende sich unabhängig von ihrem regulären Studium mit BNE auseinander zu setzen?	Motivations-schreiben Leitfadengestützte Gruppendiskussionen	Qualitative Inhaltsanalyse (nach Kuckartz, 2012)
Einstellungen & Kompetenzen	Wie wirkt sich eine Teilnahme am Zertifikat auf ausgewählte Merkmale der Teilnehmer*innen aus? Konstrukte: <ul style="list-style-type: none"> Naturverbundenheit (Schultz, 2002; Brügger, Kaiser & Roczen, 2011) Umweltbewusstsein, Ökologisches Verhalten und Umweltwissen (Bogner & Wiseman, 2006; Bogner & Kaiser, 2012) Ebenen der kritischen Reflexion (Kember, McKay, Sinclair & Wong, 2008) Wissen, Einstellungen und Verhalten bzgl. einer nachhaltigen Entwicklung (Michalos et al., 2011) 	Fragebogen (Pre- und Posttest)	Statistische varianzanalytische Verfahren
... Fortsetzung Seite 30			

	Übergeordnete Forschungsfrage	Erhebungsmethode	Auswertungsmethode
Transfer	Welche Transfereffekte zeigen sich auf (Schul- und) Unterrichtsebene bei Lehrer*innen, die im Rahmen ihres Lehramtsstudiums am Zertifikat BTN teilgenommen haben?	Regelmäßige Fragebogenerhebung Angelehnt an die Transferforschung von Trempler, Schellenbach-Zell & Gräsel (2012) im Rahmen des Programms „Transfer 21“	Statistische varianzanalytische Verfahren

Tabelle 8: Übersicht Forschungsvorhaben

EINBLICK FORSCHUNGSVORHABEN „REFLEXIONSPROZESSE“

Wie eine zukunftsfähige Bildung gestaltet werden kann und welche Anforderungen sich daraus an eine BNE ergeben, wird vor dem Hintergrund der Leitbilder einer emanzipatorischen oder instrumentell ausgerichteten BNE diskutiert. Diese beiden Konzepte wurden international 2007 von Vare & Scott erstmalig formuliert und national durch Rieckmann & Schank (2016), Rieckmann & Holz (2017) sowie Getzin & Singer-Brodowski (2016) rezipiert. Für die Ausbildung von angehenden Lehrkräften werden hierzu folgende Ansprüche formuliert:

Angehende Lehrkräfte sollten mit Blick auf eine emanzipatorische und instrumentelle BNE dazu befähigt werden, ihr Rolle als Lehrende zu reflektieren und Leitbilder einer nachhaltigen Entwicklung kontinuierlich zu hinterfragen (Getzin & Singer-Brodowski, 2016; Rieckmann & Holz, 2017).

BNE sollte sich nicht zwischen instrumentellen oder emanzipatorischen Ausrichtungen entscheiden müssen, sondern die größtmöglichen Synergien beider Leitbilder schaffen wollen (Wals & Benavot, 2017).

In Anlehnung an Mezirows (1998) Verständnis kritischer Reflexionsprozesse waren die Teilnehmer*innen des Zertifikats dazu aufgefordert, ihre persönlichen Perspektiven und Einstellungen bezüglich der Leitbilder einer nachhaltigen Entwicklung zu hinterfragen. Das zugrundeliegende Forschungsinteresse in diesem Kontext geht der Frage nach, ob und in welchem Maße Studierende durch kritische Reflexionsprozesse den Umgang mit den Anforderungen an BNE 1 und BNE 2 erlernen. Hierfür wurde ein Kodierschema von Kember et al. (2008) adaptiert und an die Bedingungen des BTN-Zertifikats angepasst. Dieses Schema dient der Auswertung der eingereichten Portfolio Arbeiten der Teilnehmer*innen und kam erstmalig im Sommersemester 2019 zum Einsatz.

BTN | Blitzlichter: Stimmen der Studierenden

Antworten (anonymisiert) von BTN-Studierenden aus dem Sommersemester 2019 zu der *Reflexionsfrage* „*Wie seht ihr euch heute als Lehrer*in*“, die BNE berücksichtigen möchte im Vergleich zu früher (= Selbstbild in euren Motivations-schreiben)? (T = Teilnehmerinnen und Teilnehmer; SuS = Schülerinnen und Schüler):

T 1: *„Früher, zu Beginn des Zertifikats, hatte ich noch keine genaue Vorstellung, wie ich als BNE-Lehrerin bin. Ich habe mich für das Thema interessiert und wollte mehr erfahren. Heute haben wir durch die einzelnen Module ein breiteres Wissen zu der Thematik erhalten, besonders eines, welches uns beim Strukturieren des Themas Nachhaltigkeit hilft. Ich kann mit dem Thema BNE jetzt wirklich etwas anfangen und dieses Wissen auch für die Planung von Unterricht verwenden. Im Motivationsschreiben habe ich mich mehr als Studierende gesehen, die sich in der Thematik weiterbilden will, allerdings vor allem, um dies dann später im Unterricht verwenden zu können. Heute kann ich reflektiert mit Nachhaltigkeitsthemen umgehen und auch einordnen, ob eine BNE 1 oder BNE 2 verwendet werden soll.“*

T 2: *„Mittlerweile sehe ich mich als BNE-Lehrerin als wesentlich kompetenter (didaktisch und methodisch) als zu Beginn des Zertifikats. Ich werde, wenn es sich irgendwie anbietet, BNE mit meinen SuS unterrichten. Vor dem Zertifikat war ich sehr stark auf BNE 1 ausgerichtet, was sich mittlerweile geändert hat – hierfür hat sich das Zertifikat auf jeden Fall gelohnt!“*

T 3: *„In meinem Motivationsschreiben, führte [ich] an, dass ich die Nachhaltigkeit des Umweltschutzes für die zukünftigen Generationen als wichtig erachte. Dieses Denken hat sich durch das Seminar mit seinen 5 Modulen verstärkt. Ich fühle mich einerseits viel informierter in der Thematik, da ich durch das Seminar Anregungen erhalten habe, mich in anderen Gebieten der Nachhaltigkeit mehr zu informieren. Dadurch hat sich mein Alltag auch etwas verändert und ich denke noch bewusster über Themen, die die Nachhaltigkeit und die Umwelt betreffen, nach.“*

T 4: *„Der Tag zur Nachhaltigkeit hat mich nicht nur motiviert und in meiner Meinung bestätigt (durch positives Feedback & aktives Mitarbeiten der Besucher), sondern mir auch geholfen, Barrieren in der Kontaktgestaltung mit Gleichaltrigen und älteren Menschen abzubauen, was später sinnvoll sein könnte, um z. B. Kooperationspartner für Schülerprojekte zum Thema Nachhaltigkeit zu finden.“*

T 5: *„Dass ich BNE weiter vermitteln möchte, war mir schon vor der Veranstaltung bewusst, aber nun habe ich mehr theoretisches Wissen darüber und ich fühle mich besser vorbereitet, mein Wissen expliziter weiterzugeben.“*

T 6: *„Ich bin mit der Erwartung in das Zertifikat gestartet, handfeste „Rezepte“ für einen an Nachhaltigkeit orientierten Unterricht zu erhalten – eine Erwartung, die ich – glücklicherweise – alsbald ablegen musste: Als Lehrkraft für BNE sind Unterrichtskonzepte und -planungen nicht lebenslang gültig.“*

Stattdessen bedarf es immer der Bezüglichkeit zu aktuellen Themen, die sich um uns herum ereignen, um einerseits der kindlichen Lebenswelt ein Stück näher zu kommen und Nachhaltigkeitsthemen praktisch erleben zu können (...) Ich selbst habe mich im Zertifikat tatsächlich mehr hinterfragt und verändert, als es mir bewusst war: Ich vermeide Plastik weitgehend, lebe seit 10 Monaten fleischlos und organisiere mich online mit anderen engagierten und interessanten Personen, die gemeinsam Stück für Stück an einer besseren Welt von morgen arbeiten wollen.“

T 7: „Meine anfangs eher schwammigen Vorstellungen wurden durch die im Seminar vermittelten Konzepte konkretisiert. Vor allem die Gegenüberstellung von BNE 1 / BNE 2 regte mich zum (Um-)Denken an. Unterricht im Sinne von BNE kann mehr sein als reine Wissensvermittlung, sondern kann bzw. sollte den Schülerinnen und Schülern einen Anstoß zum selbstbestimmten Lernen und Reflektieren geben.“

T 8: „Ich habe vorher gar nicht so genau gewusst, was BNE eigentlich ist und es eher mit Umweltbildung verbunden. Meine Begeisterung für die Themen, hat sich durch das Zertifikat noch gestärkt und ich möchte sie gerne an die Schüler weitergeben.“

T 9: „In meinem Motivationsschreiben habe ich sehr viele Ansätze genannt, die ich gerne später als Lehrerin behandeln und thematisieren möchte, allerdings hatte ich keine konkreten Vorstellungen davon, wie ich sie in den Unterricht einbinden und sinnvoll umsetzen könnte. Durch die Unterscheidung in BNE 1 und BNE 2 fällt mir das nun um einiges leichter, da ich nun weiß, welche Möglichkeiten es gibt und wie ich Methoden besser anwenden kann (...) Gerade den Gedanken, die Kinder selber durch Erfahrungen und Experimente zu erreichen und ihnen so Themen wie Nachhaltigkeit nahe zu bringen, habe ich zuvor nie so beachtet. Ich bin immer davon ausgegangen, ich als Lehrperson müsse selber Fakten und Input präsentieren, um ein Nährwert [Mehrwert] zu erzielen, aber der Weg der Selbsterarbeitung könnte in vielen Situationen effektiver sein.“

T 10: „Beim Planen von Unterrichtseinheiten in anderen Studienseminaren habe ich das BNE Konzept irgendwie immer im Hinterkopf und versuche auch die hier vorgestellten Methoden anzuwenden, auch wenn es teilweise nicht immer funktioniert. Früher hatte ich beim Planen von Einheiten eigentlich die BNE nie „im Hinterkopf“.“

T 11: „Alles in allem hat es unglaublich viel Spaß gemacht mit dem Zertifikat zu wachsen und immer mehr neue Sachen dazu zu lernen. Meines Erachtens hat sich auch die kleine Frustration des Anfangs gelegt, dass man niemals eine 100%ige Lösung für das eine Problem finden wird. Für mich war die Gruppe eine große Bereicherung, mit Gleichgesinnten zusammen zu arbeiten, über Probleme nachzudenken und sich auszutauschen.“

T 12: „Rückblickend betrachtet war die Erwartung, mit Abschluss des Zertifikats eine Art Handlungsleitfaden zu haben, sehr naiv. Insofern ist mittlerweile das Bewusstsein dafür gewachsen, dass BNE und die Vermittlung dessen natürlich auch für mich als Lehrkraft immer ein Prozess bleiben wird.“

BTN | Ausblick

Das Zertifikat wird auch in den nächsten Jahren am Campus Landau angeboten. Die Organisation und Lehre wird weiterhin von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Zentrums für *Bildung und Forschung an Außerschulischen Lernorten* (ZentrAL) sowie der Arbeitsgruppe Chemiedidaktik übernommen. Zukünftig erfolgt eine finanzielle Unterstützung des Zertifikats in erster Linie über das Projekt MoSAiK (*Modulare Schulpraxiseinbindung als Ausgangspunkt zur individuellen Kompetenzentwicklung*), welches im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird. Das Konzept und die Inhalte des Zertifikats wurden in den letzten drei Jahren sehr dynamisch an die Bedürfnisse und Wünsche der Studierenden und auch der Lehrenden angepasst. Durch ständig wechselnde Rahmenbedingungen (Personal, finanzielle Ressourcen etc.) wird das vermutlich auch weiterhin so sein.

Ziel ist es, die Forschung rund um das Zertifikat zu intensivieren. Dies soll dazu beitragen, Lehr-Lern-Prozesse im Kontext BNE weiter zu optimieren. Dazu werden unter anderem die unterschiedlichen Lehr-Lern-Angebote systematisch qualitätssichernd begleitet. Aus den Ergebnissen, die publiziert und auf wissenschaftlichen Tagungen präsentiert werden, sollen Tendenzen ermittelt und Aussagen über erfolgreiche Vermittlungsmethoden von BNE in Hochschulen gemacht werden. Geplant ist darüber hinaus die Einrichtung eines Alumni-Netzwerks sowie die Entwicklung eines Spiralcurriculums, das sich bis in die dritte Phase der Lehrer*innenbildung ziehen soll.

BTN | Literatur

- Barth, M., Michelsen, G., Rieckmann, M. & Thomas, I. (Eds.). (2016).** *Routledge handbook of higher education for sustainable development*. New York: Routledge.
- BNE-Portal.** https://www.bne-portal.de/de/akteure/karte?search=&field_educations_tid%5B%5D=4&field_waps_tid%5B%5D=50&field_province_select_value=All&ctype=&clevel=. Zugegriffen am: 12.4.2019.
- Bogner, F. X. & Kaiser, F. G. (2012).** Umweltbewusstsein, ökologisches Verhalten und Umweltwissen: Modell einer Kompetenzstruktur für die Umweltbildung. In H. Bayrhuber (Hrsg.), *Formate fachdidaktischer Forschung: empirische Projekte – historische Analysen – theoretische Grundlegungen* (S. 163–181). Münster: Waxmann.
- Bogner, F. X. & Wiseman, M. (2006).** Adolescents' attitude towards nature and environment: Quantifying the 2-MEV model. *Environmentalist*, 26, 247–254.
- Bürgener, L. (2013).** *Kompetenzen einer nachhaltigen Entwicklung in der Lehrerbildung: Ein systematischer Review*. Unveröffentlichte Masterarbeit, Leuphana Universität Lüneburg.
- Bräutigam, J. I. (2014).** *Systemisches Denken im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung – Konstruktion und Validierung eines Messinstruments zur Evaluation einer Unterrichtseinheit*. Unveröffentlichte Dissertation, Pädagogische Hochschule Freiburg.
- Brügger, A., Kaiser, F. G. & Roczen, N. (2011).** One for all? Connectedness to nature, inclusion of nature, environmental identity, and implicit association with nature. *European Psychologist*, 16 (4), 324–333.
- Cavana, R. Y. & Forgie, V. E. (2018).** Overview and Insights from 'Systems Education for a Sustainable Planet'. *Systems*, 6, (5), 1–12.
- Deutsches Nationalkomitee für die UN-Dekade (2014).** „Bildung für nachhaltige Entwicklung“. http://www.bne-portal.de/fileadmin/unesco/de/Downloads/Nationalkomitee/BNE-Positionspapier2015plus_deutsch.pdf. Zugegriffen am: 20.6.2016.
- DUK – Deutsche UNESCO-Kommission (2013).** Positionspapier „Zukunftsstrategie BNE 2015+“ des Deutschen Nationalkomitees für die UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“. URL: http://www.bne-portal.de/sites/default/files/BNE-Positionspapier-2015plus_deutsch.pdf. Zugegriffen am: 16.05.2019.
- Evans, N., Stevenson, R. B., Lasen, M., Fereirra, J.-A. & Davis, J. (2017).** Approaches to embedding sustainability in teacher education: A synthesis of the literature. *Teaching and Teacher Education* 63, 405–417.
- Fanta, D., Bräutigam, J. I., Greiff, S. & Rieß, W. (2017).** Entwicklung und Validierung eines Messinstruments zur Erfassung von systemischem Denken bei Lehramtsstudierenden in ökologischen Kontexten. *ZfDN* 23, 241–259.
- Foong, L. Y. Y., Nor, M. B. M. & Nolan, A. (2018).** The influence of practicum supervisors' facilitation styles on student teachers' reflective thinking during collective reflection. *Reflective Practice*, 19 (2), 225–242.
- Getzin, S. & Singer-Brodowski, M. (2016).** Transformatives Lernen in einer De-growth-Gesellschaft. *SOCIENCE – Journal of Science-Society Interfaces*, 1, 33–46.
- Gray, J., Williams, J., Hagare, P., Mellick Lopes, A. & Sankaran, S. (2014).** Lessons Learnt from Educating University Students through a Trans-Disciplinary Project for Sustainable Sanitation Using a Systems Approach and Problem-Based Learning. *Systems*, 2, 243–272.
- Haan, G. de (2008).** Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In I. Bormann & G. de Haan (Hrsg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rah-*

menbedingungen, Befunde (23–44). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Hofman-Bergholm, M. (2018). Could Education for Sustainable Development Benefit from a Systems Thinking Approach? *Systems* 6, 43, 1–12.

Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*, 88 (1), 28–54.

Wilhelm, T. & Hopf, M. (2014). Design-Forschung. In *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (pp. 31–42). Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.

Jacobson, M. J. & Wilensky, U. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *The Journal of the Learning Sciences*, 15 (1), 11–34.

Kember, D., McKay, J., Sinclair, K. & Wong, F. K. Y. (2008). A four-category scheme for coding and assessing the level of reflection in written work. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33 (4), 369–379.

Klampfer, A. (2012). *E-Portfolios als Instrument zur Professionalisierung in der Lehrer- und Lehrerinnenausbildung: Bewertung technologischer und motivationaler Faktoren der Nutzung durch Studierende*. Nicht veröffentlichte Dissertation, Technische Universität Dresden.

Koger, S. & Winter, D. (2010). *The Psychology of Environmental Problems: Psychology for Sustainability*. New York: Tylor and Francis Group.

Kordova, S. K., Frank, M. & Miller, A. N. (2018). Systems Thinking Education – Seeing the Forest through the Trees. *Systems*, 6, 29, 1–14.

Kuckartz, U. (2012). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim, Basel: Beltz Verlag.

Kulgemeyer, C. & Starauschek, E. (2014). Analyse der Verständlichkeit naturwissenschaftlicher Fachtexte. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg: Springer.

LeNa – Deutschsprachiges Netzwerk LehrerInnenbildung für eine nachhaltige Entwicklung (2014). *Forschung zur LehrerInnenbildung für eine nachhaltige Entwicklung. Ein Positionspapier zur Ausgestaltung von Forschungsprogrammen in Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Verfügbar unter: http://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/portale/netzwerklena/LeNa_Positionspapier_Forschung_2014_10_14.pdf. Zugegriffen am: 04.8.2016.

Lenhard, W. & Lenhard, A. (2017). *Berechnung des Lesbarkeitsindex LIX nach Björnson*. Bibergau: Psychometrica. doi: 10.13140/RG.2.1.1512.3447.

Leppink, J., Paas, F., Van der Vleuten, C. P., Van Gog, T. & Van Merriënboer, J. J. (2013). Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. *Behavior research methods*, 45 (4), 1058–1072. doi: 10.3758/s13428-013-0334-1.

Lozano, R., Ceulemans, K., Alonso-Almeida, M., Huisingh, D., Lozano, F. J., Waas, T., Lambrechts, W., Lukman, R. & Hugé, J. (2014). A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey. *Journal of Cleaner Production* 108, Part A, 1–18.

Martin, S. (2005). Sustainability, systems thinking and professional practice. *Systemic Practice and Action Research*, 18 (2), 163–171.

Meadows, D. & Wright, D. (2008). *Thinking in Systems*. Chelsea: Chelsea Green Publishing Company.

Mezirow, J. (1998). On critical reflection. *Adult Education Quarterly*, 48 (3), 185–198.

- Michalos, A., Creech, H., McDonald, C. & Kahlke, P. (2011).** Knowledge, Attitudes and Behaviours. Concerning Education for Sustainable Development: Two Exploratory Studies. *Social Indicators Research*, 100 (3), 391–413.
- Monat, J. P. & Gannon, T. F. (2015).** What is Systems Thinking? A Review of Selected Literature Plus Recommendations. *Am. J. Syst. Sci.*, 4, 11–26.
- Niemann, P. (2015).** Forschungsmethoden. In *Pseudo-Medialisierung des Wahlkampfes* (pp. 61–95). Wiesbaden: Springer VS.
- Orr, D. W. (2004).** Earth in mind: On education, environment, and the human prospect. Washington, DC: Earth Island Press.
- Pawek, C. (2009).** Schülerlabore als interessefördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe. Kiel: Universitätsbibliothek. Bezogen von http://www.dlr.de/schoollab/-Portaldat/24/Resources/dokumente/Diss_Pawek.pdf.
- Prümper, J. (1997).** Der Benutzungsfragebogen ISONORM 9241/10: Ergebnisse zur Reliabilität und Validität. In R. Liskowsky, B. M. Velichkovsky & W. Wünschmann (Hrsg.), *Software-Ergonomie'97 Usability Engineering: Integration von Mensch-Computer-Interaktion und Software-Entwicklung*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.
- Rieckmann, M. (2016).** Bildung für nachhaltige Entwicklung – Konzeptionelle Grundlagen und Stand der Implementierung. In M. K. W. Schweer (Hrsg.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung in pädagogischen Handlungsfeldern – Grundlagen, Verankerung und Methodik in ausgewählten Lehr-Lern-Kontexten* (S. 11–32). Frankfurt a.M.: Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften.
- Rieckmann, M. & Schank, C. (2016).** Sozioökonomisch fundierte Bildung für nachhaltige Entwicklung: Kompetenzentwicklung und Werteorientierung zwischen individueller Verantwortung und struktureller Transformation. *SOCIEN-CE-Journal of Science-Society Interfaces*, 65–80.
- Rieckmann, M. & Holz, V. (2017).** Zum Status Quo der Lehrerbildung und-weiterbildung für nachhaltige Entwicklung in Deutschland. *Der Pädagogische Blick. Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis in pädagogischen Berufen* 25 (1), 4–18.
- Rieß, W. (2013).** Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Förderung des systemischen Denkens. *ANLIEGEN NATUR* 35, 55–64.
- Rieß, W. & Mischo, C. (2008).** Entwicklung und erste Validierung eines Fragebogens zur Erfassung des systemischen Denkens in nachhaltigkeitsrelevanten Kontexten. In I. Bormann & G. De Haan (Eds.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 215–232). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ringel, A. (2016).** Lehrerinnen und Lehrer als Multiplikatoren einer Bildung für nachhaltige Entwicklung – Eine Untersuchung zum Bekanntheitsgrad des Bildungskonzeptes. *Hildesheimer Geographische Studien (Band 6)*, 53–68.
- Risch, B., Blöcher, K., Holfelder, A.-K., Schehl, M. & Weinberger, P. (2017).** Konzept und Praxis des Zertifikats „Bildung-Transformation-Nachhaltigkeit (BTN)“. BNE in der Lehrerbildung. ZEP: *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 40(3), 11–17.
- Rockström, J. et al. (2009).** Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14 (2). Verfügbar unter: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>. Zugegriffen am: 5.8.2016.
- Sandmann, A. (2014).** Lautes Denken – die Analyse von Denk-, Lern- und Problemlöseprozessen. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schneidewind, U. & Singer-Brodowski, M. (2015).** Vom experimentellen Lernen zum transformativen Experimentieren: Reallabore als Katalysator für eine ler-

nende Gesellschaft auf dem Weg zu einer Nachhaltigen Entwicklung. *Zeitschrift für Wirtschafts- und Unternehmensethik*, 16 (1), 10–16.

Schultz, P. W. (2002). Inclusion with nature: The psychology of human-nature relations. In P. Schmuck & P. W. Schultz (Eds.), *Psychology of sustainable development* (S. 61–78). Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers.

Singer-Brodowski, M., Etzkorn, N. & Grapentin-Rimek, T. (2019). Pfade der Transformation – Die Verbreitung von Bildung für nachhaltige Entwicklung im deutschen Bildungssystem. Schriftenreihe *Ökologie und Erziehungswissenschaft* der Kommission Bildung für nachhaltige Entwicklung der DGfE. Verlag Barbara Budrich.

Steffen, W., Crutzen, P. J. & McNeill, J. R. (2007). The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature. *Ambio* 36 (8), 614–621.

Sterman, J. D. & Booth Sweeney L. (2007). Understanding public complacency about climate change: adults' mental models of climate change violate conservation of matter. *Climatic Change*, 80, 213–238.

Summers, M., Corney, G. & Childs, A. (2004). Student teachers' conceptions of sustainable development: the starting-points of geographers and scientists. *Educational Research*, 46 (2), 163–182.

Taylor, E. W. (2017). Critical reflection and transformative learning: a critical review. *PAACE Journal of Lifelong Learning*, 26, 77–95.

Trempler, K., Schellenbach-Zell, J. & Gräsel, C. (2012). Effekte des Transfermodellversuchsprogramms „Transfer-21“ auf Unterrichts- und Schulebene. 39 *Bildung für nachhaltige Entwicklung – Beiträge der Bildungsforschung*, 25.

UNECE – Wirtschaftskommission für Europa, Ausschuss für Umweltpolitik (2005). UNECE-Strategie über die Bildung für nachhaltige Entwicklung, URL: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/strategytext/strategyinger-man.pdf>. Zugegriffen am: 21.5.2019.

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2005). UN Decade of Education for Sustainable Development 2004–2005; UNESCO: Paris, France.

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2014). UNESCO Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development, URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514>. Zugegriffen am: 21.5.2019.

United Nations (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, URL: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E. Zugegriffen am: 21.08.2019.

Vare, P. & Scott, W. (2007). Learning for a Change: Exploring the Relationship Between Education and Sustainable Development. *Journal of Education for Sustainable Development*, 1 (2), 191–198.

Wals, A. E. J. & Benavot, A. (2017). Can we meet the sustainability challenges?: The role of education and lifelong learning. *European Journal of Education*, 52 (4), 404–413.

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2011). Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten. Berlin: WBGU.

Wernke, S., Werner, J. & Zierer, K. (2015). Schulz oder Klafki? Eine quantitative Studie zur Einschätzung der Praktikabilität allgemeindidaktischer Planungsmodelle. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61 (3), 429–451.

Wiek, A., Withycombe, L. & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6, 203–218.

Wild, J. & Pissarek, M. (o. J.): Ratte. Regensburger Analysetool für Texte. URL: : <http://www.uni-regensburg.de/sprache-literatur-kultur/germanistik-did/ratte/index.html> Zugegriffen am: 19.08.2019.

Witzel, A. (2000). Das problemzentrierte Interview. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 1 (1), 1–9. doi: 10.17169/fqs-1.1.1132.

Wolff, L.-A., Sjöblom, P., Hofman-Bergholm, M. & Palmberg, I. (2017). High performance education fails in sustainability? — A reflection on Finnish primary teacher education. *Educ. Sci.*, 7, 32.

Zierer, K. (2010). *Alles prüfen! Das Beste behalten! Zur Eklektik in Lehrbüchern der Didaktik und des Instructional Design*. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag.