

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/328288683>

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

Article in *Gaia: Ökologische Perspektiven in Natur-, Geistes- und Wirtschaftswissenschaften* · October 2018

DOI: 10.14512/gaia.27.3.10

CITATIONS

0

READS

274

3 authors:



Werner Rieß

Freiburg University of Education

67 PUBLICATIONS 235 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Christoph Mischo

Freiburg University of Education

96 PUBLICATIONS 472 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Eva-Maria Waltner

Freiburg University of Education

6 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Professional vision of early childhood teachers [View project](#)

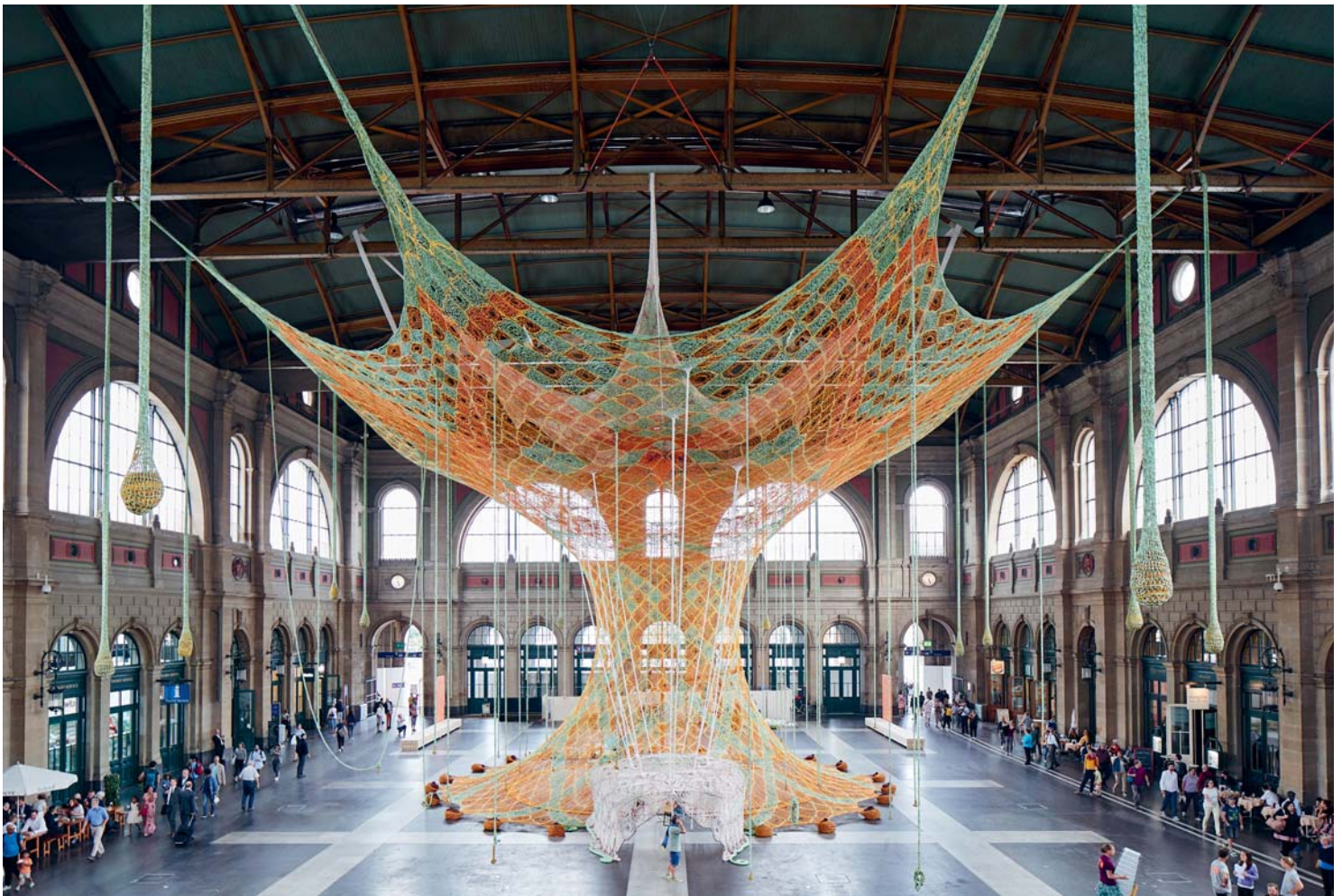


SysThema [View project](#)

GAIA

3 | 2018

ECOLOGICAL PERSPECTIVES FOR SCIENCE AND SOCIETY
ÖKOLOGISCHE PERSPEKTIVEN FÜR WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT



- IMPERIAL MODE OF LIVING AND SUSTAINABILITY
- URBAN TRANSFORMATION ON THE RIGHT TRACK?
- CHALLENGES OF TD PROJECT DESIGN

Ziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schule und Hochschule

Auf dem Weg zu empirisch überprüfbaren Kompetenzen

Werner Rieß, Christoph Mischo, Eva-Maria Waltner

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

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

GAIA 27/3 (2018): 298 – 305

Abstract

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

Keywords

competency model, Education for Sustainable Development, learning objectives, meta-model, sustainability competencies

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

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

Welche Ziele werden für die BNE empfohlen?

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

1. Sehr grundlegende und abstrakte Ziele, wie sie in offiziellen internationalen Vereinbarungen formuliert werden. Laut *Agenda 21*, Kapitel 36.3, gilt es, einen Einstellungswandel bei den Menschen herbeizuführen, damit sie in der Lage sind, ihre Anliegen in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung zu bewerten und anzugehen (UNCED 1992). Weitere Beispiele für diesen Bereich sind die Zielformulierungen für die *Weltdekade BNE* und das *Weltaktionsprogramm BNE* (UNESCO 2005, 2014).
2. Ziele, die zumeist von Pädagog(inn)en entwickelt wurden und oft einen höheren Grad an Differenzierung erreichen. Tabelle 1 (S. 300) zeigt eine kleine Auswahl an einflussreichen und exemplarischen Zielformulierungen aus dem deutschsprachigen Raum (De Haan 2008, Schreiber und Siege 2016) und solche, die verstärkt auf internationaler Ebene rezipiert wurden

Kontakt: Prof. Dr. Werner Rieß | +49 761 682217 | riess@ph-freiburg.de

Eva-Maria Waltner | eva-maria.waltner@ph-freiburg.de

beide: Institut für Biologie und ihre Didaktik

Prof. Dr. Christoph Mischo | Institut für Psychologie | mischo@ph-freiburg.de

alle: Pädagogische Hochschule Freiburg | Kunzenweg 21 | 79117 Freiburg | Deutschland

© 2018 W. Rieß et al.; licensee oekom verlag. This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

(Wiek et al. 2011, 2016, Rieckmann 2018). Diese Zielformulierungen beziehen sich auf wünschenswerte Kompetenzen oder Kompetenzfacetten von Bildungsteilnehmer(inne)n. Die Tabelle verdeutlicht exemplarisch die Mannigfaltigkeit bestehender Zielformulierungen auf der Ebene von Leit- und Teilzielen.

Zur Kritik vorliegender BNE-Zielformulierungen

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

Eine Analyse vorliegender BNE-relevanter Zielformulierungen lässt zunächst folgendes Defizit deutlich werden: Zwar können die vorgestellten Ziele in normativer Hinsicht als gut begründet gelten, da die Autor(inn)en auf akzeptierte Formulierungen des Bildungsbegriffs oder internationale Vereinbarungen im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung rekurrierten. Die vorgeschlagenen Ziele sind jedoch überwiegend vage, nicht operationalisiert und selten empirisch fundiert (vergleiche Wiek et al. 2011). Selbst dann, wenn explizit das Ziel formuliert wird, Operationalisierungen für Schlüsselkompetenzen der BNE vorzunehmen (vergleiche Wiek et al. 2016), finden sich zwar Konkretisierungen von Kompetenzen in Form von Teilkompetenzen oder Kompetenzfacetten, jedoch keine Operationalisierungen im Sinn von konkreten Angaben, wie diese Merkmale zu messen wären. Mit Gräsel et al. (2012) gilt es deshalb bis heute zu diagnostizieren, dass gegenwärtig in der BNE nur sehr wenige präzise Formulierungen von Kompetenzen vorliegen, die dann in Messmodelle und -instrumente übergeführt wurden oder werden könnten. Aus diesem Mangel ergibt sich zunächst eine unzureichende Anschlussfähigkeit an Befunde aus den empirischen Bildungswissenschaften (etwa Fachdidaktiken, Pädagogische Psychologie, Erziehungswissenschaft) und wichtigen Bezugsdisziplinen (zum Beispiel Umwelt- und Nachhaltigkeitswissenschaften). Gravierender sind aber folgende Defizite:

1. Ohne Operationalisierungen und daraus resultierend nicht vorhandener Messinstrumente können Bedarfe an BNE und auch Effekte von BNE-bezogenen Maßnahmen nicht empirisch festgestellt werden (vergleiche Michelsen 2016, S. 54). Wie kann dieser Unzulänglichkeit begegnet werden? Ein Rückgriff auf bereits vorliegende und empirisch bewährte Messinstrumente angrenzender Disziplinen ermöglicht es, entweder bereits operationalisierte Kompetenzfacetten (zum Beispiel Umweltwissen) in den Zielkanon einer BNE zu übernehmen oder diese Ope-

rationalisierungen als Ausgangspunkt für die Entwicklung und Adaption von Messinstrumenten in der BNE zu nutzen.

2. Die Vielzahl vorliegender Zielformulierungen mit (Teil-)Kompetenzen und unterschiedlichen Begrifflichkeiten ist schwer zu überschauen. Die Bezüge zwischen den postulierten (Teil-)Kompetenzen bleiben oft unklar, eine theoretische Klärung der Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen denselben unterbleibt (vergleiche Gräsel et al. 2012).

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

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

Ausgehend vom Weinert'schen Kompetenzbegriff verstehen wir unter Nachhaltigkeitskompetenz (NK) die *Gesamtheit der kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie damit verbundene motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften, um nachhaltigkeitsrelevante Probleme lösen und eine nachhaltige Entwicklung in privaten, sozialen und institutionellen Kontexten gestalten zu können* (Weinert 2014) (zu Kompetenzen in der BNE vergleiche zum Beispiel Fischer und Barth 2014). Im Sinn dieses Kompetenzverständnisses soll eine Person also etwa über ein bestimmtes BNE-relevantes Wissen verfügen (kognitiver Aspekt), sie soll bestimmte Folgen oder Ziele menschlichen Handelns positiv (oder negativ) bewerten und somit motiviert sein, eine BNE-relevante Handlung zu zeigen (affektiv-motivationaler Aspekt), und sie soll auch in der Lage sein, entsprechende Handlungen tatsächlich auszuführen (verhaltensbezogener Aspekt). Erst aus dem „Konzert“, das heißt dem wohl abgestimmten Zusammenspiel dieser einzelnen Kompetenzfacetten erwächst die Fähigkeit, eine nachhaltige Entwicklung fördern zu können. Zwei Fragen stellen sich in diesem Zusammenhang: 1. Lassen sich aus der Vielzahl möglicher Teilkompetenzen¹ und Kompetenzfacetten solche bestimmen, die bevorzugt im Rahmen einer schulischen oder universitären BNE gefördert werden sollten? 2. Wie können diese in eine zweckmäßige Ordnung gebracht, aufeinander bezogen und in einem Rahmenmodell gefasst werden?

Ein Rahmenmodell der basalen und elaborierten Nachhaltigkeitskompetenz

Zunächst gilt es, die Aufgabe und die Reichweite des Rahmenmodells zu bestimmen. Das Rahmenmodell soll auf einer übergeordneten Ebene (Metaebene) angesiedelt sein. Mit seiner Hilfe sollen

>

¹ Unter Teilkompetenzen verstehen wir im Vergleich zur Nachhaltigkeitskompetenz enger gefasste Kompetenzen zur Lösung von Teilen komplexer Nachhaltigkeitsprobleme. Diese Teilkompetenzen bestehen wiederum aus einem Bündel unterschiedlicher Bestandteile (Kompetenzfacetten).

TABELLE 1: Synopse gängiger BNE-Zielformulierungen.

| BNE-KONZEPTE | DE HAAN (2008) | SCHREIBER UND SIEGE (2016) | RIECKMANN (2018) | WIEK ET AL. (2011, 2016) |
|---|--|--|--|--|
| Leitziel | „Mit Gestaltungskompetenz wird die Fähigkeit bezeichnet, Wissen über nachhaltige Entwicklung anwenden und Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können [...] aus Gegenwartsanalysen und Zukunftsstudien Schlussfolgerungen über ökologische, ökonomische und soziale Entwicklungen [...] ziehen und darauf basierende Entscheidungen treffen, verstehen und individuell, gemeinschaftlich und politisch umsetzen zu können [...].“ (S. 31) | „Bildung im Lernbereich Globale Entwicklung soll Schülerinnen und Schülern eine Orientierung in der zunehmend globalisierten Welt ermöglichen [...]. Unter dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung zielt sie [...] auf den Erwerb grundlegender Kompetenzen für eine entsprechende Gestaltung des persönlichen und beruflichen Lebens, gesellschaftliche Mitwirkung und globale Mitverantwortung.“ (S. 84) | „The emancipatory ESD [Education for Sustainable Development] approach aims to identify key competencies needed for learners to become sustainability citizens.“ (S. 42) | „[S]ustainability education should enable students to analyze and solve sustainability problems, to anticipate and prepare for future sustainability challenges, as well as to create and seize opportunities for sustainability.“ (2011, S. 204) |
| Teilziele/ Teil-, Schlüssel- kompetenzen | <ol style="list-style-type: none"> weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen vorausschauend denken und handeln interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln gemeinsam mit anderen planen und handeln können an Entscheidungsprozessen partizipieren können andere motivieren können, aktiv zu werden die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können selbstständig planen und handeln können Empathie und Solidarität für Benachteiligte, Arme, Schwache und Unterdrückte zeigen können Risiken, Gefahren und Unsicherheiten erkennen und abwägen können Zielkonflikte bei der Reflexion über Handlungsstrategien berücksichtigen können sich motivieren können, aktiv zu werden | <p><i>im Kompetenzbereich Erkennen:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Informationsbeschaffung und -verarbeitung (zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung) Erkennen von (soziokultureller und natürlicher) Vielfalt Analyse des globalen Wandels (mit Hilfe des Leitbilds der nachhaltigen Entwicklung) Unterscheidung von Handlungsebenen (Erkennen ihrer jeweiligen Funktion für Entwicklungsprozesse) <p><i>im Kompetenzbereich Bewerten:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Perspektivenwechsel und Empathie kritische Reflexion und Stellungnahme (zu Globalisierungs- und Entwicklungsfragen) Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen <p><i>im Kompetenzbereich Handeln:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Solidarität und Mitverantwortung (für Mensch und Umwelt) Verständigung und Konfliktlösung Handlungsfähigkeit im globalen Wandel (durch Offenheit, Innovationsbereitschaft, angemessene Reduktion von Komplexität) Partizipation und Mitgestaltung (von Zielen einer nachhaltigen Entwicklung) | <ol style="list-style-type: none"> systems thinking competency anticipatory competency normative competency strategic competency collaboration competency critical thinking competency self-awareness competency integrated problem-solving competency | <ol style="list-style-type: none"> systems-thinking competence anticipatory competence normative competence strategic competence interpersonal competence problem-solving competence (Wiek 2016) |

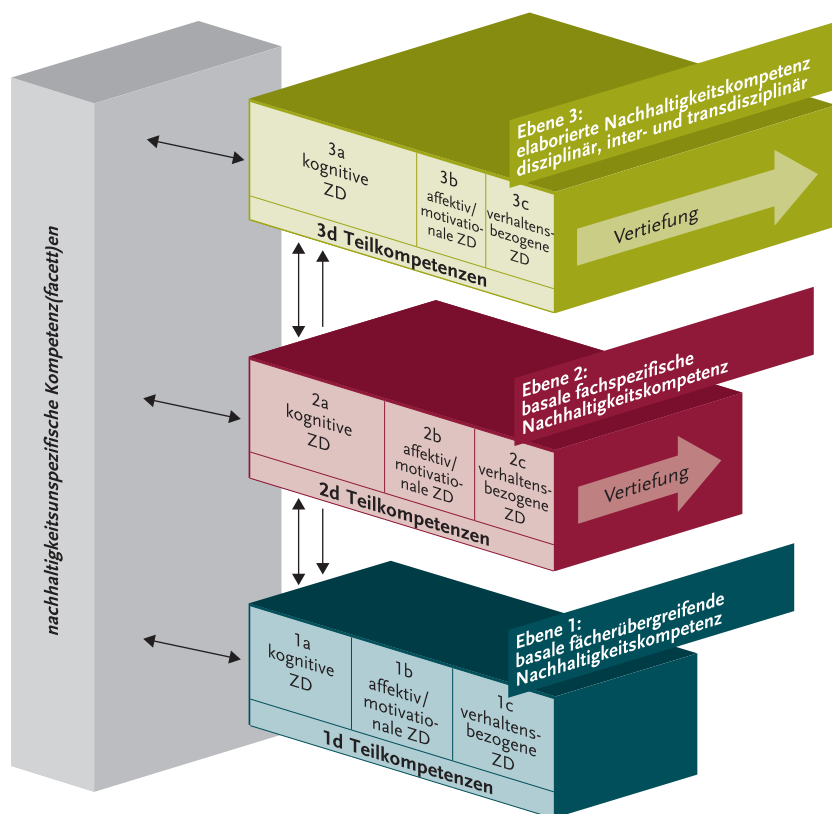


ABBILDUNG 1: Rahmenmodell für BNE-Ziele. Das Rahmenmodell differenziert zwischen schulischer BNE (Ebene 1 und 2, aufgegliedert in *basale fächerübergreifende* und *fachspezifische Nachhaltigkeitsspezifische* Nachhaltigkeitsspezifische Kompetenz) und universitäre BNE-bezogene Ausbildung (Ebene 3, *elaborierte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

Kenntnis zentraler Begriffe und Konzepte einer nachhaltigen Entwicklung sowie nachhaltigkeitsförderlicher Strategien. Diese basale NK kann in einen *fächerübergreifenden* und *fachspezifischen* Anteil aufgegliedert werden. Daneben erscheint es angebracht, einen zweiten offenen Kanon an relevanten Wissensbeständen und (Teil-)Kompetenzen zu formulieren, der insbesondere in Bereichen hoher Abstraktheit, Komplexität, Dynamik, Globalität, Vernetztheit sowie Unvorhersehbarkeit benötigt wird. Dieser Kanon sollte vor allem in der universitären Bildung gefördert werden und soll mit dem Begriff „*elaborierte Nachhaltigkeitsspezifische*“ bezeichnet werden. Es ist die Aufgabe der einzelnen Wissenschaften und Fächer, die aus ihrer Perspektive notwendigen Kompetenzfacetten etcetera zu konkretisieren. Das Rahmenmodell differenziert also in seiner gegenwärtigen

Form zwei Ebenen der *schulischen* BNE (Ebene 1 und 2) und eine Ebene (Ebene 3) als Ziel *universitärer* BNE-bezogener Ausbildung. Dabei bauen die höheren Ebenen auf den in den tiefer liegenden Ebenen geförderten Teilfacetten der NK auf und spiegeln eine Vertiefung oder Erweiterung derselben wider. Den Ebenen der NK werden allgemeinere, *nachhaltigkeitsunspezifische* Kompetenz(facett)en gegenübergestellt (siehe unten).

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

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

Das Modell beschreibt die NK auf zwei Niveaus, die als basale und elaborierte NK bezeichnet werden. Wir verstehen dabei unter „basaler Nachhaltigkeitsspezifischer“ einen (nicht erschöpfend formulierten) Kanon an fundamentalen nachhaltigkeitsbedeutsamen Kompetenzfacetten. Hierzu gehören unter anderem die

Das Modell beschreibt die NK auf zwei Niveaus, die als basale und elaborierte NK bezeichnet werden. Wir verstehen dabei unter „basaler Nachhaltigkeitsspezifischer“ einen (nicht erschöpfend formulierten) Kanon an fundamentalen nachhaltigkeitsbedeutsamen Kompetenzfacetten. Hierzu gehören unter anderem die

trennt beschrieben werden, das Lösen komplexer nachhaltigkeitsrelevanter Probleme oder der konkrete Handlungsvollzug erfordert jedoch eine Zusammenwirkung („Orchestrierung“) dieser Facetten. Im Folgenden werden die Ebenen der basalen und elaborierten NK näher erläutert.

Ebene 1:

Basale fächerübergreifende Nachhaltigkeitskompetenz

Zu den kognitiven Facetten (Abbildung 1, Feld 1a) zählen zum Beispiel die Kenntnis grundlegender Konzepte einer nachhaltigen Entwicklung oder der *Sustainable Development Goals*, der derzeitigen nachhaltigkeitsrelevanten (globalen und lokalen) Probleme, allgemeiner Nachhaltigkeitsstrategien (Effizienz-, Konsistenz-, Permanenz- und Suffizienzstrategie) oder der im Nachhaltigkeitsdiskurs verwendeten Basiswerte (intra- und intergenerationale Gerechtigkeit; zum Beispiel Pieper 2007, Rieß 2010)². Für die angesprochenen kognitiven Facetten einer NK liegen bereits zahlreiche Operationalisierungen in Form von Messinstrumenten vor, die zumeist mit Batterien von Fragebogenitems einzelne Facetten präzise erfassen, zum Beispiel Böhm et al. (2016), McBeth et al. (2011), Pauw et al. (2015) und Roczen et al. (2014).

Zu den affektiv-motivationalen Facetten einer NK (Abbildung 1, Feld 1b) gehören im Sinn der *hot cognitions* (Abelson 1963) alle affekt-, wert-, bedürfnis- und motivationsbezogenen Kompetenzfacetten, wie Wertvorstellungen (etwa persönliche Akzeptanz der intergenerationalen Gerechtigkeitsidee, Lebensstil), Verantwortungsattributionen oder Einstellungen (etwa in Fragen von Konsum oder Mobilität). Eine affektive Zielbindung beziehungsweise positiv bewertete Handlungsfolge ist der Kern jeder Motivation, ohne die eine Handlung nicht ausgeführt wird. Operationalisierungsansätze von Elementen dieser Einstellungs- und Wertedimension finden sich beispielsweise bei Michelsen et al. (2015) (*Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer*), Shepherd et al. (2009) (*Sustainable Development Values*-Skala), Bogner (2018) (2-MEV-Skala), Kaiser et al. (2018) (*environmental attitude (EA)*-Skala).

Zu den verhaltensbezogenen Facetten einer NK (Abbildung 1, Feld 1c) gehören zum Beispiel nachhaltigkeitsförderliche Routinen, Gewohnheiten, Umwelthandeln, -verhalten, Naturschutzverhalten und verhaltensrelevante Aspekte von Lebensstilen. Im schulischen Kontext geht es zunächst einmal darum, die Fähigkeit zum Handeln zu fördern. Darüber hinaus kann es aber auch das Ziel sein, Schüler(innen) dabei zu unterstützen, das, was sie als richtig erkannt haben und was sie selbst tun wollen, in konkretes Verhalten überzuführen. Der Schritt von der Einsicht zur Tat ist alles andere als selbstverständlich. Es gilt deshalb, Schüler(innen) in die Lage zu versetzen, das als richtig Erkannte auch dann tun zu können, wenn konkurrierende Ziele (etwa Bequemlichkeit) vorliegen, die dem gewollten und deshalb übergeordneten Ziel den Weg zur Handlungsexekutive streitig machen. Angaben dazu, wie die Kompetenzfacetten dieser Dimension gemessen werden

können, finden sich etwa bei BMUB und UBA (2017), Byrka et al. (2016), Rieß (2010), Roczen et al. (2014).

Als letzte Facette sind die Teilkompetenzen zu nennen, die als eigenständige kognitive Fähigkeiten zur Lösung von Teilaspekten nachhaltigkeitsrelevanter Probleme benötigt werden. Hierzu gehören zum Beispiel die Systemkompetenz, als kognitive Fähigkeit zur Lösung von komplexen dynamischen Problemen mithilfe eines systemischen Ansatzes, oder die Bewertungskompetenz, als kognitive Fähigkeit in nachhaltigkeitsrelevanten Kontexten begründet Entscheidungen zu treffen, aber auch bereits getroffene Entscheidungen oder Entscheidungen anderer kritisch reflektieren zu können. Für beide Teilkompetenzen einer NK liegen inzwischen erste Kompetenzstrukturmodelle und Operationalisierungen vor (etwa Bräutigam 2014 für systemisches Denken oder Sakschewski et al. 2014 für Bewertungskompetenz). Für andere Elemente (etwa antizipative Kompetenz, strategische Kompetenz, Partizipationskompetenz) sind diese Aufgaben (Kompetenzmodellierung und Operationalisierung) noch zu leisten.

Ebene 2:

Basale fächerspezifische Nachhaltigkeitskompetenz

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

² Unter Basiswerten versteht man in der Philosophie solche Normen und Grundwerturteile, für die auf ein höchstes Gut verwiesen wird und zu dessen Verwirklichung alle aufgefördert werden (Pieper 2007).

petenzen in zunehmend spezifisch strukturierten Anforderungssituationen vor (Fanta et al. 2017, Hostenbach et al. 2011).

Der Mehrwert des Rahmenmodells für die Evaluation von BNE-bezogenen Bildungsprozessen soll an dieser Stelle durch folgendes Beispiel verdeutlicht werden. Wenn Forscher(innen), im Auftrag eines Kultusministeriums, untersuchen sollen, welche Kompetenzen die Schüler(innen) im Rahmen der BNE bis zum Ende der neunten Klassenstufe erworben haben, könnte es sein, dass sie sich zunächst an den gängigen BNE-Zielformulierungen (Tabelle 1) orientieren. Dort werden ihnen jedoch keine bewährten Operationalisierungen vorgeschlagen. Es sind in diesen Konzepten größtenteils noch nicht einmal Hinweise auf solche zu finden. Dagegen kann eine Orientierung am Rahmenmodell bei der Suche nach schon vorliegenden und bewährten Operationalisierungen von ZD und Teilfacetten der basalen fächerübergreifenden NK hilfreich sein. Operationalisierungen finden sich in Form von Itemskalen in den weiter oben zitierten Quellen. Sie dienen nun als „Materiallager“ für die Adaption oder Konstruktion eines eigenen Messinstruments. Da in der Schule überwiegend Fachunterricht stattfindet, fragt sich die Forschergruppe, ob es auch schon Operationalisierungen für fachspezifische BNE-Kompetenzfacetten gibt. Auch hier kann das Rahmenmodell bei der Suche nach Operationalisierungen dienlich sein. Die Forschergruppe erkennt, dass für die Erfassung der kognitiven Kompetenzfacetten (Abbildung 1, Feld 2a) unter Rückgriff auf die Bildungs- und Lehrpläne eigene Items konstruiert werden müssen. So könnten etwa für den im Bildungsplan thematisierten Inhalt „Ökosystem Wald“ Wissensitems formuliert werden, die die Kenntnis von Ökosystemmerkmalen, Nahrungsketten, Stoffkreisläufen, Waldfunktionen, Formen der Waldnutzung usw. erfassen. Dem Rahmenmodell folgend sucht die Forschergruppe nach weiteren Facetten einer fächerspezifischen NK, die gleichermaßen vom Bildungsplan gefordert werden und für die im günstigsten Fall bereits Operationalisierungen vorliegen. Zur Erfassung des vom Bildungsplan geforderten Ziels „Fähigkeit zum systemischen Denken“ als einer Teilkompetenz der fächerspezifischen NK können die Forscher(innen) wieder auf vorhandene bewährte Instrumente (beispielsweise Bräutigam 2014, Fanta et al. 2017, Mehren et al. 2018) zurückgreifen. Sollen auch die Einstellungen der Schüler(innen) zum Wald und dessen Nutzung (affektiv-motivationale ZD) sowie Verhaltensbereitschaften (verhaltensbezogene ZD) erfasst werden, können die unter *Ebene 1* vorgestellten Einstellungsskalen adaptiert werden. Alle diese im Rahmenmodell gefassten Kompetenzfacetten sind nötig, um reale nachhaltigkeitsrelevante Probleme zu lösen. Eine erfolgreiche Lösung wäre ein Beleg für eine tatsächlich erworbene basale *fächerspezifische* NK. Man müsste also Schüler(inne)n in unserem Beispiel realitätsnahe Probleme im Zusammenhang mit der Waldnutzung vorlegen und prüfen, inwiefern sie in der Lage sind, sie zu lösen. Auch hierfür kann die fiktive Forschergruppe auf Vorarbeiten zurückgreifen, in denen exemplarische Aufgabenformate für die Messung von BNE-Kompetenzen entwickelt wurden, bei denen anspruchsvolle und möglichst authentische Nachhaltigkeitsprobleme den Ausgang bilden (zum Beispiel Hollweg et al. 2011, McBeth et al. 2011).

Ebene 3:

Elaborierte Nachhaltigkeitskompetenz

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

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

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

Nachhaltigkeitsunspezifische Kompetenz(facetten)

Die in der BNE zu fördernden Facetten der NK gilt es von allgemeineren, nachhaltigkeitsunspezifischen Kompetenzen zu unterscheiden, auch wenn es durchaus eine Wechselbeziehung zwischen der BNE und diesen nachhaltigkeitsunspezifischen Kompetenzen gibt. Einerseits hängt der Effekt der BNE von solchen personenseitigen Voraussetzungen ab, andererseits fördert die



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

Fazit

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

besondere Aufmerksamkeit auf deren Operationalisierung und Messung gelegt werden. Neben den spezifischen Nachhaltigkeitswissenschaften sind es viele Fächer und Disziplinen, in denen nachhaltigkeitsrelevantes Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen gefördert werden. Ob zumindest für die Nachhaltigkeitswissenschaften ein grundlegender gemeinsamer Zielkanon formuliert und operationalisiert werden kann, muss gegenwärtig wohl offenbleiben. Aus unserer Perspektive wäre es wünschenswert, dass sich Wissenschaftler(innen) aus den verschiedenen Nachhaltigkeitswissenschaften gemeinsam auf den Weg machen und darüber informieren, welchen Beitrag sie zur Förderung einer elaborsierten NK erbringen und vor allem, wie sie diese evaluieren können. Aus einer Schnittmenge könnten die Konturen eines gemeinsamen Zielkanons sichtbar werden.

Literatur

- Abelson, R. P. 1963. Computer simulation of „hot“ cognition. In: *Computer simulation of personality*. Herausgegeben von S. Tomkins, S. Messick. New York: Wiley. 277–298.
- Anderson, L., D. Krathwohl, P. Airasian. 2000. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. 2. Auflage. Boston: Allyn & Bacon.
- BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit), UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.). 2017. *Umweltbewusstsein in Deutschland 2016 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage*. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/umweltbewusstsein_deutschland_2016_bf.pdf (abgerufen 28.09.2018).
- Bogner, F. X. 2018. Environmental values (2-MEV) and appreciation of nature. *Sustainability* 10/2: 1–10.
- Böhm, M., S. Eggert, J. Barkmann, S. Bögeholz. 2016. Evaluating sustainable development solutions quantitatively: Competence modelling for GCE and ESD. *Citizenship, Social and Economics Education* 15/3: 190–211.
- Bräutigam, J. I. 2014. *Systemisches Denken im Kontext einer Bildung für nachhaltige Entwicklung: Konstruktion und Validierung eines Messinstruments zur Evaluation einer Unterrichtseinheit*. Dissertation, Pädagogische Hochschule Freiburg.
- Byrka, K., F. G. Kaiser, J. Olko. 2016. Understanding the acceptance of nature-preservation-related restrictions as the result of the compensatory effects of environmental attitude and behavioral costs. *Environment and Behavior* 49/5: 487–508.
- De Haan, G. 2008. Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*. Herausgegeben von I. Bormann, G. de Haan. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. 23–42.
- Fanta, D., J. Bräutigam, S. Greiff, W. Rieß. 2017. Entwicklung und Validierung eines Messinstruments zur Erfassung von systemischem Denken bei Lehramtsstudierenden in ökologischen Kontexten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 10/4: 183–202.
- Fischer, D., M. Barth. 2014. Key competencies for and beyond sustainable consumption: An educational contribution to the debate. *GAIA* 23/S1: 193–200.
- Gräsel, C., I. Bormann, K. Schütte, K. Trempler, R. Fischbach, R. Asseburg. 2012. Perspektiven der Forschung im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: *Bildung für nachhaltige Entwicklung: Beiträge der Bildungsforschung*. Herausgegeben von Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Bildung 39. Bonn: BMBF. 7–25.
- Hefter, M., A. Renkl, W. Riess, S. Schmid, S. Fries, K. Berthold. 2018. Training interventions to foster skill and will of argumentative thinking. *Journal of Experimental Education* 86/3: 325–343.

- Heinrichs, H., G. Michelsen. 2014. *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Berlin: Springer Spektrum.
- Helmke, A., F. W. Schrader. 2010. Merkmale der Unterrichtsqualität: Potenzial, Reichweite und Grenzen. In: *Qualitätssicherung im Bildungswesen. Auftrag und Anspruch der bayerischen Qualitätsagentur*. Herausgegeben von B. Schaal, F. Huber. Münster: Waxmann. 69–108.
- Hilgard, E. 1980. The trilogy of mind: Cognition, affection, and conation. *Journal of History of Behavioral Sciences* 16: 107–117.
- Hollweg K. S., J. R. Taylor, R. W. Bybee, T. Marcinkowski, W. McBeth, P. Zoido. 2011. *Developing a framework for assessing environmental literacy*. Washington, D. C.: North American Association for Environmental Education.
- Hostenbach, J., H. E. Fischer, A. Kauertz, J. Mayer, E. Sumfleth, M. Walpuski. 2011. Modellierung von Bewertungskompetenz in den Naturwissenschaften zur Evaluation der Nationalen Bildungsstandards. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 17: 261–288.
- Kaiser, F. G., M. Merten, E. Wetzl. 2018. How do we know we are measuring environmental attitude?: Specific objectivity as the formal validation criterion for measures of latent attributes. *Journal of Environmental Psychology* 55: 139–146.
- Kuhn, D. 2005. *Education for thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Leutner, D., K. J. Klauer. 2007. *Lehren und Lernen: Einführung in die Instruktionspsychologie*. Weinheim: Beltz.
- McBeth, W., H. R. Hungerford, T. Marcinkowski, T. L. Volk, K. Cifranick. 2011. *National environmental literacy assessment, phase two: Measuring the effectiveness of North American environmental education programs with respect to the parameters of environmental literacy. Final research report*. https://www.noaa.gov/sites/default/files/atoms/files/NELA_Phase_Two_Report_020711.pdf (abgerufen 19.04.2018).
- Mehren, R., A. Rempfler, J. Buchholz, J. Hartig, E. M. Ulrich-Riedhammer. 2018. System competence modelling: Theoretical foundation and empirical validation of a model involving natural, social and human-environment systems. *Journal of Research in Science Teaching* 55/5: 685–711.
- Michelsen, G. 2016. Policy, politics and polity in higher education for sustainable development. In: *Routledge handbook of higher education for sustainable development*. Herausgegeben von M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann, I. Thomas. New York: Routledge. 40–55.
- Michelsen, G., H. Grunenberg, C. Mader, M. Barth. 2015. *Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015: Nachhaltigkeit bewegt die jüngere Generation*. Bad Homburg: VAS-Verlag.
- Mietzel, G. 2003. *Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens*. Göttingen: Hogrefe.
- Mischo, C. 2000. *Reaktionen auf unfaire Argumente: kognitive, emotionale und konative Aspekte*. Lengerich: Pabst.
- Pauw, J., N. Gericke, D. Olsson, T. Berglund. 2015. The effectiveness of education for sustainable development. *Sustainability* 7/12: 15693–15717.
- Pieper, A. 2007. *Einführung in die Ethik*. UTB 1637. 6., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Tübingen: Francke.
- Rieckmann, M. 2018. Learning to transform the world: Key competencies in ESD. In: *Issues and trends in education for sustainable development*. Herausgegeben von United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Paris: UNESCO. 39–59.
- Rieß, W. 2010. *Bildung für nachhaltige Entwicklung: Theoretische Analysen und empirische Studien*. Internationale Hochschulschriften 542. Münster: Waxmann.
- Roczen, N., F. G. Kaiser, F. X. Bogner, M. Wilson. 2014. A competence model for environmental education. *Environment and Behavior* 46/8: 972–992.
- Sakschewski, M., S. Eggert, S. Schneider, S. Bögeholz. 2014. Students' socioscientific reasoning and decision-making on energy-related issues: Development of a measurement instrument. *International Journal of Science Education* 36/14: 2291–2313.
- Schreiber, J.-R., H. Siege. 2016. *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung*. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Cornelsen.
- Shepherd, D. A., V. Kuskova, H. Patzelt. 2009. Measuring the values that underlie sustainable development: The development of a valid scale. *Journal of Economic Psychology* 30/2: 246–256.
- Uhl, S. 1996. *Die Mittel der Moralerziehung und ihre Wirksamkeit*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- UNCED (United Nations Conference on Environment and Development). 1992. *Agenda 21*. www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf (abgerufen 24.07.2017).
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2005. *The United Nations decade of education for sustainable development (2005–2014): International implementation scheme*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. 2014. *Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms „Bildung für nachhaltige Entwicklung“*. Bonn: Deutsche UNESCO-Kommission.
- UNESCO (Hrsg.). 2018. *Issues and trends in education for sustainable development*. Paris: UNESCO.
- Weinert, F. E. (Hrsg.). 2014. *Leistungsmessungen in Schulen*. 3. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Wiek, A. et al. 2016. Operationalising competencies in higher education for sustainable development. In: *Routledge handbook of higher education for sustainable development*. Herausgegeben von M. Barth, G. Michelsen, M. Rieckmann, I. Thomas. New York: Routledge. 241–261.
- Wiek, A., L. Withycombe, C. L. Redman. 2011. Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science* 6/2: 203–218.

Eingegangen am 20. April 2018; überarbeitete Fassung angenommen am 19. September 2018.

Werner Rieß



Geboren 1963 in Lauffen am Neckar. Studium der Biologie, Musik und katholische Theologie auf Lehramt. Promotion in der Biologiedidaktik und Habilitation in der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Seit 2004 Professor für Biologie und ihre Didaktik an der Pädagogischen Hochschule Freiburg, Institutsdirektor und Leiter der Arbeitsgruppe BNE. Forschungsschwerpunkte: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), systemisches Denken, Unterrichts- und Lernforschung.

Christoph Mischo



Geboren 1965 in Freiburg. Professor für Pädagogische Psychologie an der Pädagogischen Hochschule Freiburg. Forschungsschwerpunkte: Lernen und Lehren, Pädagogik der Frühen Kindheit, Argumentieren, Bildung für Nachhaltige Entwicklung, empirische Aspekte der Bildungsforschung mit einer Betonung quantitativer Methoden.

Eva-Maria Waltner



Geboren 1988 in Isny im Allgäu. Studium der Politikwissenschaft, Romanistik und Pädagogik an der Universität Konstanz, der Université du Québec à Montréal (Kanada) und der Université de Liège (Belgien). Seit 2016 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Biologie und ihre Didaktik, Pädagogische Hochschule Freiburg, seit 2017 Doktorandin im Rahmen des Projekts *BNE im Unterricht – Gelingensbedingungen für die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenz (BUGEN)*. Forschungsschwerpunkte: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), Nachhaltigkeitskompetenz.