

Gesine Hellberg-Rode & Gabriele Schrüfer

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

**Welche spezifischen professionellen Handlungskompetenzen
benötigen Lehrkräfte für die Umsetzung
von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)?**

Ergebnisse einer explorativen Studie

**Which specific professional action competencies
do teachers need in order to implement education
for sustainable development in schools?**

Findings of an exploratory study

Bei der Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wird der LehrerInnenbildung eine zentrale Rolle zugewiesen. Aktuelle Untersuchungen zeigen jedoch, dass eine entsprechende Verankerung des BNE-Konzepts in der universitären Lehrerbildung kaum erkennbar ist. Bislang wurden nur ansatzweise Kompetenzen definiert, über die Lehrkräfte im Kontext von BNE verfügen sollten. Die explorative Studie geht daher der Frage nach, welche Kenntnisse und Fähigkeiten Lehrkräfte für einen BNE-spezifischen Unterricht benötigen und orientiert sich dabei am Modell der professionellen Handlungskompetenz. Methodisch wurde zunächst eine zweistufige Delphi-Studie durchgeführt. Auf dieser Basis wurde ein Fragebogen entwickelt, mit Hilfe dessen die extrahierten Kompetenzen quantitativ überprüft wurden. Im Hinblick auf eine spätere disziplinübergreifende Curriculums-Konstruktion sollten darüber hinaus die BNE-spezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten im Sinne der professionellen Handlungskompetenz als „Fachwissen“, „Fachdidaktisches Wissen“ und „Pädagogisches Wissen“ klassifiziert werden.

Schlüsselwörter: Bildung für nachhaltige Entwicklung, Lehrerbildung, professionelle Handlungskompetenz

Teachers training is ascribed a central role in implementing education for sustainable development (ESD). However, recent studies reveal that the ESD concept has hardly been embedded into teachers' training at universities. Up to now only competencies have been defined rudimentarily, which teachers are supposed to be equipped with regarding ESD. The explorative research at hand thus focuses on the question what knowledge and skills teachers need for teaching ESD specifically. The model of professional action competence serves as the research's orientation. First a two-stage Delphi study was conducted. Based on its findings, a survey was developed that was used to test the extracted competencies quantitatively. Moreover, with regard to the future construction of a transdisciplinary curriculum, ESD specific knowledge and skills are supposed to be classified in terms of professional action competence as "content knowledge", "pedagogical content knowledge" and "pedagogical knowledge".

Keywords: education for sustainable development, teacher training, professional action competencies

1 Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wird „... international immer stärker als wesentlicher Bestandteil einer qualitätsorientierten Bildung und als Schlüsselfaktor für eine nachhaltige Entwicklung anerkannt“ (Deutsche UNESCO-Kommission (DUK), 2014a, S. 9) und ist durch zahlreiche Dokumente auf internationaler wie nationaler Ebene gesellschafts- und bildungspolitisch hinreichend legitimiert (s. zusammenfassend Hellberg-Rode, 2011).

Das in Deutschland favorisierte Konzept zur Umsetzung von BNE ist kompetenzorientiert (vgl. Bormann & de Haan, 2008; de Haan et al., 2008) und fokussiert auf die Entwicklung von „Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung“ (s. Programm Transfer-21, 2007, 2007a, 2008), aktuell differenziert über zwölf Teilkompetenzen (s. de Haan et al., 2008). Dabei ist die Entwicklung von Kompetenzen an spezifische Inhalte, Kontexte und Methoden gebunden, die sich bei BNE im Gegensatz zu anderen Unterrichtsinhalten nicht allein aus einer Wissenschaftsdomäne ableiten lassen. Im Programm Transfer-21 (2007, S. 9) wird BNE erstmals als fächerübergreifendes „Handlungsfeld“ bezeichnet, was „... signalisiert, dass Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) sich nicht einem einzelnen Unterrichtsfach zuordnen lässt und selbst auch keines konstituiert. BNE ist wie die Nachhaltigkeitswissenschaft interdisziplinär und problemorientiert ausgerichtet.“

Die Wirksamkeit einer BNE hängt wesentlich von der erfolgreichen Implementierung dieses Konzeptes in das allgemeinbildende Schulsystem und die hier vertretenen Unterrichtsfächer ab (vgl. de Haan, 2008; Programm Transfer-21, 2007). Dazu sind spezifische professionelle Handlungskompetenzen der vor Ort agierenden Lehrerinnen und Lehrer¹ erforderlich (vgl. z.B. Stoltenberg, 2010). Entsprechend fordern internationale (z.B. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2005, 2009) wie nationale Programme (u. a. Kultusministerkonferenz (KMK) & DUK, 2007; Programm Transfer-21, 2007, 2008; DUK, 2014b) die Integration des BNE-Konzeptes in Lehrerbildungsprogramme.

In ihrem Positionspapier „Zukunftsstrategie BNE 2015+“ beanstandet die Deutsche UNESCO-Kommission (DUK, 2013), dass besonders die Lehrerbildung im Kontext nachhaltiger Entwicklung nicht die notwendige Beachtung erfahre. Das belegt auch die Untersuchung von Rieß und Mischo (2008), die u.a. festgestellt haben, dass mehr als 70% der unterrichtenden Lehrkräfte an Schulen in Baden-Württemberg wesentliche Inhalte des Konzeptes BNE nicht kennen. Die Studie von Siegmund und Jahn (2014), welche den Implementierungsgrad von BNE in der Lehramtsausbildung in Baden-Württemberg untersucht hat, bestätigt entsprechende Defizite: 42 von 54 befragten Hochschullehrer/-innen in leitender Position teilten mit, dass BNE kein inhaltlicher Bestandteil der jeweiligen Studienordnung sei, und knapp die Hälfte (43,8%) der befragten Lehrenden (n=121) gab an, dass sie in ihren Lehrveranstaltungen nicht explizit auf BNE eingehen (Siegmund & Jahn, 2014, S. 20f). Die Studie belegt die bestehenden Defizite: „Eine systematische strukturelle wie operationelle Verankerung des BNE-Konzepts in der Lehramtsausbildung an baden-württembergischen Hochschulen ist derzeit kaum erkennbar – die Umsetzung des Nachhaltigkeitsgedankens stellt insgesamt kein durchgehendes integratives ‘Paradigma‘ dar“ (Siegmund & Jahn, 2014, S. 51). Das gilt ähnlich auch für andere Bundesländer, für die jedoch keine entsprechenden Untersuchungen vorliegen.

Weitere Umsetzungsschwierigkeiten ergeben sich in Deutschland aufgrund der zögerlichen Verständigung zwischen den scheinbar konkurrierenden Konzepten „BNE“ und „Globales Lernen“ (vgl. u.a. Rost, 2005; KMK & Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ), 2007; Kroß, 2004) sowie einer immer noch nicht einheitlichen Differenzierung des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung. Nachfolgend beschränken wir uns bei der Darstellung jedoch primär auf das von der UNESCO favorisierte Konzept für BNE.

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden das generische Maskulinum verwendet. Dieses schließt die weibliche Form immer mit ein.

Neben einer strukturellen Verankerung von BNE in allen Bildungsbereichen (DUK, 2013) erfordert die Implementierung von BNE in schulische Bildungsprozesse eine entsprechende Professionalisierung der verantwortlichen Lehrerinnen und Lehrer. Sie müssen „... bereits in ihrer Erstausbildung diejenigen Kompetenzen entwickeln, die sie in die Lage versetzen, Fragen einer nachhaltigen Entwicklung inhaltlich und methodisch angemessen sowie didaktisch professionell zu bearbeiten“ (Programm Transfer-21, 2007a, S. 9; vgl. auch KMK & DUK, 2007; Tilbury & Wortmann, 2004). Dazu sind „Lehrpläne und Lehrerbildungsprogramme [...] so umzuorientieren, dass BNE sowohl in berufsvorbereitende als auch in berufsbegleitende Programme integriert wird“ (UNESCO, 2009, Punkt 15g). Die Lehrerbildung soll so gestaltet sein, dass „... Lehrerinnen und Lehrer als Teil ihrer fachlichen und allgemeinen pädagogischen Qualifikation den besonderen Herausforderungen der Bildung für nachhaltige Entwicklung gewachsen sind“ (KMK & BMZ, 2015, S. 448).

2 Professionelle Handlungskompetenz

Aktuelle Studien zur Unterrichtsqualität weisen der Lehrerexpertise eine Schlüsselfunktion im erfolgreichen Unterrichtsprozess zu (vgl. u.a. Bromme, 2008; Gläser-Zikuda & Seifried, 2008), und professionelle Handlungskompetenz gilt national wie international als Voraussetzung für gelingenden Unterricht (vgl. u.a. Abell, 2007; Baumert & Kunter, 2006; Kunter et al., 2011; Terhart, 2007). Der Erfolg unterrichtlichen Handelns wird dabei wesentlich durch das spezifische Professionswissen, insbesondere in den inhalts- und kontextbezogenen Kompetenzbereichen Fachwissen und fachdidaktisches Wissen, bestimmt (vgl. Baumert & Kunter, 2006; Borowski et al., 2010, Kunter et al., 2011).

Bei der Elaboration eines BNE-spezifischen Modells professioneller Handlungskompetenz orientiert sich die vorliegende Studie an einem Kompetenzstrukturmodell, das für die COACTIV Studie zum Professionswissen von Lehrkräften im Mathematikunterricht in Deutschland entwickelt worden ist (vgl. Baumert et al., 2009; Krauss et al., 2004, 2008) und auch anderen Studien zur Untersuchung der professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften zugrunde liegt (Borowski et al., 2010; Riese & Reinhold, 2010). Wir stützen uns hier auf das bei Riese und Reinhold (2010, s. Abbildung 1) dargestellte und in Anlehnung an Baumert und Kunter (2006) entwickelte Strukturmodell professioneller Handlungskompetenz.

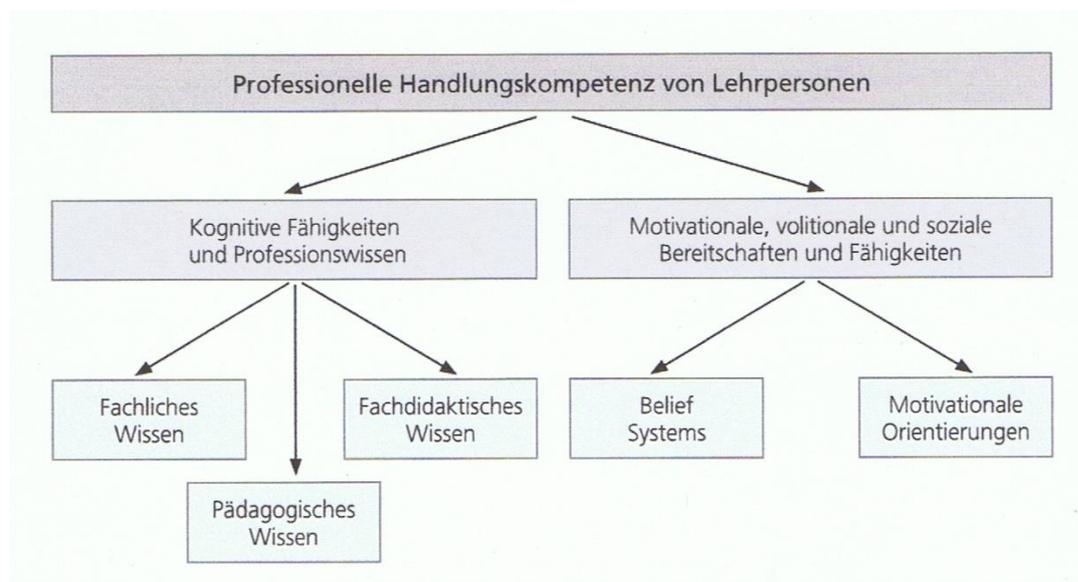


Abbildung 1. Strukturmodell zur professionellen Handlungskompetenz von Lehrpersonen (Quelle: Riese & Reinhold, 2010, S. 170)

Der Hauptfokus der Studie liegt auf dem Kompetenzbereich „Kognitive Fähigkeiten und Professionswissen“, der bislang wenig berücksichtigt „... oder geradezu übersehen wird“ (Baumert & Kunter, 2006, S. 490). Dieses Professionswissen lässt sich entsprechend der international anerkannten Klassifikation (nach Shulman, 1986; vgl. auch Abell, 2007; Bromme, 1997) über die Kompetenzbereiche „Fachwissen“ bzw. „fachliches Wissen“ (content knowledge (CK)), „fachdidaktisches Wissen“ (pedagogical content knowledge (PCK)) und „pädagogisches Wissen“ (pedagogical knowledge (PK)) differenzieren. Eine weitere Operationalisierung dieser Bereiche findet sich z.B. bei Carlsen (1999) oder Baumert et al. (2009). Aktuell wird in Deutschland vom Bundesministerium für Bildung und Forschung eine Studie zum Professionswissen in den Naturwissenschaften (ProwiN) gefördert, in der das Professionswissen ebenfalls über die drei aufgeführten Kompetenzbereiche differenziert wird (vgl. Borowski et al., 2010; Tepner et al., 2012; s. Koordinierungsstelle des BMBF-Forschungsschwerpunktes „Entwicklung von Professionalität des Pädagogischen Personals in Bildungseinrichtungen“ (ProPäda) (2014).

3 Professionelle Handlungskompetenz für BNE

Bislang liegen einige Konzepte vor, die theoretisch fundiert ableiten, über welche Kompetenzen eine Lehrperson zur Umsetzung von BNE im Unterricht verfügen sollte. So wurde beispielsweise an der österreichischen Universität Klagenfurt ein Rahmenkompetenzkonzept für

Bildung für nachhaltige Entwicklung (KOM-BiNE, Kompetenzen für die Bildung für nachhaltige Entwicklung) zur Qualifizierung und Weiterbildung von Lehrkräften entwickelt, das die BNE-Kompetenzen über drei Bereiche modelliert: „Wissen und Können“, „Fühlen“ und „Werten“ (vgl. Rauch, Streissler & Steiner, 2008; Rauch, Steiner & Streissler, 2008a; Steiner, Rauch & Felbinger, 2010). Im Fokus steht das soziale Lernen im Team sowie „... die Art und Weise der gemeinsamen Beschäftigung mit Wissen, Können, Fühlen und Umsetzen“ und weniger „spezifisches Wissen zu BNE“ (Steiner, 2011, S. 127). Auch Di Giulio, Künzli und Defila (2008) beschäftigten sich mit dieser Fragestellung, konzentrierten sich aber stärker auf die Frage nach den notwendigen interdisziplinären Kompetenzen von Lehrkräften und weniger auf das Professionswissen.

In ihrem Programm „Learning for the Future“ formuliert die United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) (2012) bei ihren Empfehlungen für Entscheidungsträger ein Set von BNE-Kompetenzen für Pädagogen. Es umfasst vier Bereiche: „Learning to know“, „Learning to do“, „Learning to live together“ und „Learning to be“, die jeweils über die drei Ebenen „Holistic Approach“, „Envisioning Change“ und „Achieving Transformation“ differenziert werden (UNECE, 2012, S. 14-15).

Auch das UNESCO-Weltaktionsprogramm „Bildung für nachhaltige Entwicklung“, das zum Ende der UN-Dekade 2014 verabschiedet worden ist, betont die grundlegende Bedeutung einer angemessenen Qualifizierung der Lehrkräfte für die Umsetzung von BNE. So weist die „Roadmap“ zur Umsetzung dieses Programms fünf „prioritäre Handlungsfelder“ aus, eines davon ist das Handlungsfeld drei: „Kompetenzentwicklung bei Lehrenden und Multiplikatoren“. Hier wird explizit „... die Integration von BNE in die Aus- und Weiterbildungsprogramme für Lehrkräfte“ eingefordert, ohne allerdings die erforderlichen Kompetenzen näher zu konkretisieren. (DUK, 2014a, S. 20).

Hinsichtlich der Integration von BNE in die Lehrerbildung an Hochschulen und Universitäten, aber auch begleitend zur beruflichen Praxis, hat das Netzwerk „LehrerInnenbildung für eine nachhaltige Entwicklung“ ein Memorandum zur Neuorientierung der LehrerInnenbildung verfasst (LeNa, 2014), in dem domänenübergreifend die für diesen Prozess notwendigen inhaltlichen wie strukturellen Veränderungen ausgeführt werden. In diesem Kontext werden auch verschiedene transdisziplinäre Fähigkeiten benannt, für die Lehrkräfte qualifiziert werden müssen.

Die Notwendigkeit einer spezifischen Kompetenzentwicklung angehender Lehrkräfte wird auch in der aktualisierten Version des „Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (KMK & BMZ, 2015)

betont, und zwar als „... Teil ihrer fachlichen und allgemein pädagogischen Qualifikation“ (Overwien, 2015, S. 448). Dazu ist eine systematische Integration entsprechender Inhalte in die fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Studienanteile erforderlich. Darüber hinaus werden „grundlegende Einsichten, Fähigkeiten und Bereitschaften“ (Overwien, 2015, S. 448) formuliert, die in der Lehrerbildung situationsorientiert erworben werden müssen, und erste Schritte zur Umsetzung vorgeschlagen, die sich allerdings auf den Lernbereich Globale Entwicklung konzentrieren (Overwien, 2015, S. 450 f.).

Ein umfassendes, in Deutschland aber wenig rezipiertes BNE-Kompetenzmodell für die Lehrerbildung wurde im EU Comenius Projekt „CSCT – Competencies for ESD Teachers“ im europäischen Dialog entwickelt. Das dynamische Modell weist drei professionelle Dimensionen („Teacher as an individual“ – „Teacher in the educational institution“ - „Teacher in the society“) und drei allgemeine Kompetenzbereiche („Teaching“ - „Reflecting Visioning“ – „Networking“) aus, die in Wechselwirkung zu fünf Domänen des Lernprozesses für nachhaltige Entwicklung stehen: „Knowledge“, „Systemsthinking“, „Emotions“, „Values and Ethics“ und „Action“. Neu an diesem interdisziplinär angelegten und dynamischen Kompetenzmodell sind die Domänen „Systemsthinking“ und „Action“ (Sleurs, 2008, S. 33). Hier wird der primär handlungsorientierende Anspruch von BNE deutlich, verbunden mit der Fähigkeit, „... Wissen über nachhaltige Entwicklung anwenden und Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können“ (de Haan, 2008, S. 31). Dies setzt jedoch voraus, Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erst einmal diagnostizieren, beurteilen und bewerten zu können (vgl. Eggert & Bögeholz, 2006). Insofern erfordert Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung im Aktionsraum „Wissen-Bewerten-Handeln“ zunächst einmal profunde Kompetenzen im Bereich der Struktur- und Problemanalyse natürlicher wie gesellschaftlicher Systeme, ihrer Funktionsweise, Entwicklungsdynamik und wechselseitigen Beeinflussung (vgl. u.a. Rost, Lauströer, & Raack, 2003; Rost, 2005; Stoltenberg, 2010). Entsprechend wird ergänzend zum fachlichen Professionswissen (hier: „Knowledge“) explizit die Kompetenzdomäne „Systemsthinking“ abgeleitet. Da ein Verstehen ökologischer, ebenso wie ökonomischer und sozialer Systeme in ihren globalen Wechselwirkungen grundlegend für BNE ist, muss „Systemdenken“ bzw. „systemisches Denken“ (vgl. Rieß & Mischo, 2010; Rieß, 2013) ein wesentlicher und genuiner Bestandteil eines BNE-spezifischen Professionswissens sein.

4 Fragestellung

Die Sichtung der Literatur im Hinblick auf erforderliche Fähigkeiten und Kompetenzen von Lehrkräften zur Umsetzung von BNE zeigt, dass hier noch Klärungsbedarf besteht. Grundsätzlich unbestritten ist die Tatsache, dass dafür spezifische Kompetenzen erforderlich sind und diese bereits in der ersten Phase der Lehrerbildung entwickelt werden sollten. Das Lehramtsstudium konzentriert sich primär auf die grundlegende Entwicklung des erforderlichen Professionswissens für das spätere, in der Regel auf einzelne Fächer bezogene Unterrichten in der Schule und ist in fachwissenschaftliche, fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Anteile differenziert. Eine systematische Integration von BNE in diese Lehrerbildungsphase sollte schon allein aus pragmatischen Gründen den hier etablierten Strukturen Rechnung tragen.

Bislang wurde aber noch kein konkretes Modell zur Integration von BNE in das Lehramtsstudium entwickelt. Im Hinblick auf ein BNE-spezifisches Professionswissen sollen durch eine explorative Studie daher zunächst einmal konkrete Kompetenzen elaboriert werden, die von BNE-Experten mehrheitlich für die Umsetzung von BNE als besonders relevant erachtet werden. Um diese so identifizierten Kompetenzen dann auch im Lehramtsstudium entsprechend fördern zu können, ist es notwendig zu klären, in welchen Bereichen der Lehrerbildung diese entwickelt werden können. Dazu wurde das Strukturmodell zur professionellen Handlungskompetenz von Lehrkräften herangezogen (s. Abbildung 1). Im Fokus stehen dabei die kognitiven Fähigkeiten und das Professionswissen. Bezogen auf dieses Modell soll geklärt werden, in welchen Bereichen/konkreten Domänen (Fachwissenschaften, Fachdidaktik, Bildungswissenschaften) die zum BNE-spezifischen Professionswissen gehörenden Kompetenzen erworben werden können.

Die zentrale Fragestellung dieser Studie lautet daher: Welches grundlegende Professionswissen benötigen Lehrkräfte, um einen Unterrichtsprozess zu gestalten, der den Anforderungen einer BNE gerecht wird, und in welchen Bereichen der universitären Lehrerbildung/ Lehrerbildung an Hochschulen können die entsprechenden Kompetenzen entwickelt werden?

Bei der Formulierung unserer Fragestellung orientieren wir uns am bildungspolitisch weithin akzeptierten Kompetenzbegriff von F.E. Weinert (2001). Er definiert Kompetenzen als „... die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S. 27f). Danach ist Kompetenz „... eine Disposition, die Personen befähigt, bestimmte Arten von Prob-

lemen erfolgreich zu lösen, also konkrete Anforderungen eines bestimmten Typs zu bewältigen. Die individuelle Ausprägung der Kompetenz wird nach Weinert von verschiedenen Facetten bestimmt: Fähigkeit, Wissen, Verstehen, Können, Handeln, Erfahrung und Motivation“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2007, S. 72-73).

5 Untersuchungsdesign und methodisches Vorgehen

Zunächst wurde 2012/2013 eine zweistufige, explorative Delphi-Studie durchgeführt, an der elf Experten aus den Bereichen Geographie(-didaktik), Biologie(-didaktik), Politik(-didaktik) und Bildungswissenschaften teilgenommen haben. In der ersten Phase wurden die Experten vom Forscherteam persönlich interviewt. Dazu wurde im Vorfeld ein Interviewleitfaden entwickelt. Die Experteninterviews wurden aufgezeichnet, anonym transkribiert und mit MAXQDA ausgewertet. Die Kodierung erfolgte dabei anhand des Leitfadens. Ziel der qualitativen Phase war es, zunächst eine differenzierte Auswahl von Aussagen zu generieren. Auf der Grundlage der ausgewerteten Interviews wurde dann ein Fragebogen entwickelt, mit dem die aufbereiteten Ergebnisse den Experten in der zweiten Stufe zur Abstimmung vorgelegt wurden (zum konkreten methodischen Vorgehen vgl. Hellberg-Rode, Schrüfer & Hemmer, 2014). Aus den Ergebnissen dieser Befragung konnten insgesamt 26 Wissensbereiche und kognitive Fähigkeiten sowie neun personale bzw. soziale Kompetenzen abgeleitet werden, welche die Experten mehrheitlich für erforderlich halten, um BNE umzusetzen (zu den Ergebnissen dieser Teilstudie vgl. Hellberg-Rode, Schrüfer & Hemmer, 2014).

Im zweiten (nachfolgend dargestellten) Teil der Studie sollten die Ergebnisse, insbesondere die Relevanz der extrahierten Kompetenzen, quantitativ überprüft werden. Hierfür wurde auf Grundlage der Delphi-Studie ein Fragebogen entwickelt. Dabei wurde die Formulierung der Items zu den Kompetenzen - soweit möglich - mit den elf „Lehrerkompetenzen“ abgeglichen, die im Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung aufgeführt sind (KMK & BMZ, 2007, S. 205-206).

Die Datenerhebung wurde als online-Befragung konzipiert, daher sollte sich der Fragebogen auf wesentliche Aspekte beschränken. Er umfasst drei Bereiche: Einschätzung der Relevanz der abgeleiteten Kenntnisse und kognitiven Fähigkeiten zur Umsetzung von BNE (Teil I), wichtige personale und soziale Kompetenzen der Lehrkräfte im Kontext von BNE (Teil II) und Klassifikation der einzelnen Kenntnisse und Fähigkeiten im Rahmen der in Abbildung 1 dargestellten drei Dimensionen des Professionswissens als Fachwissen (CK), fachdidaktisches Wissen (PCK) oder pädagogisches Wissen (PK) (Teil III). In allen drei Fragebogentei-

len wurden geschlossene Fragen verwendet, die Teilnehmer hatten aber die Möglichkeit, Ergänzungen und Kommentare einzufügen.

5.1 Stichprobe

Im Sommer 2014 wurden alle Vorsitzenden der in der Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) organisierten Fachgesellschaften mit der Bitte um Weiterleitung an die einzelnen Mitglieder über die online-Umfrage informiert. Im beigefügten Anschreiben wurden die Mitglieder, die sich mit BNE befassen, gebeten, sich an der online-Umfrage zu beteiligen. Die online-Befragung erfolgte mit der automatisierten Umfrage-Software EvaSys. Dadurch konnte auf die Zusammensetzung der Stichprobe kein direkter Einfluss genommen werden.

5.2 Auswertungsmethoden

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Software-Programm SPSS 22 (vgl. Bühl, 2014). Dabei wurde zunächst eine deskriptive Datenanalyse zur Berechnung der Mittel-, Median- und Modus-Werte sowie der Standardabweichung durchgeführt. Zur Dependenzanalyse wurden bei verschiedenen Variablenkombinationen Unterschiede innerhalb der Stichprobe geprüft (Mann-Whitney-Test, Kruskal-Wallis-Test). Abschließend wurde zur Datenreduktion bzw. zur Gruppierung der Kompetenzen eine explorative Faktorenanalyse berechnet (vgl. Bortz & Döring, 2006).

6 Ergebnisse

6.1 Zusammensetzung der Stichprobe

An der online-Befragung haben insgesamt 144 Personen aus dem deutschsprachigen Raum teilgenommen, die nachfolgend als „BNE-Spezialisten“ bezeichnet werden. Die Teilnehmergruppe ist relativ ausgewogen zusammengesetzt. Gut 57% der Teilnehmer an der online-Befragung sind Frauen ($n=81$), knapp 43% Männer ($n=60$). Etwa 80% aller Befragten sind in Deutschland tätig ($n=115$), 12% in der Schweiz ($n=17$), 7% in Österreich ($n=10$) und eine Person in Luxemburg. In der Stichprobe sind alle Altersgruppen vertreten, wobei der größte Anteil auf die Gruppe der 40- bis 49-Jährigen entfällt ($n=50$), gefolgt von den Altersgruppen 50-59 Jahre und 30-39 Jahre (beide $n=37$). Die Mehrzahl der befragten BNE-Spezialisten ist im Hochschulbereich tätig (86%, $n=124$). Von den restlichen Befragten sind zwölf Personen

in der Schule tätig, drei Personen in Ministerien oder anderen staatlichen Einrichtungen, eine Person in einer Nicht-Regierungsorganisation und vier Personen in sonstigen Einrichtungen.

Tabelle 1

Studienfachangaben der befragten Personen mit Lehramtsstudium (n=95; Mehrfachnennungen möglich)

Studienfächer	Anzahl der Personen	
Deutsch	39	(41.1%)
Biologie	26	(27.4%)
Geographie	17	(17.9%)
Chemie	15	(15.8%)
Englisch	14	(14.7%)
Mathematik	13	(13.7%)
Geschichte	11	(11.5%)
Religion	11	(11.5%)
Sachunterricht	10	(10.5%)
Pädagogik	9	(9.5%)
weitere Fremdsprachen	7	(7.4%)
Physik	6	(6.3%)
Philosophie/Ethik	6	(6.3%)
Sozialwissenschaft/Gemeinschaftskunde	6	(6.3%)
Wirtschaft	6	(6.3%)
andere Fächer	18	(18.9%)

Die Mehrzahl der befragten Teilnehmer (73%, $N=105$) hat selbst ein Lehramtsstudium absolviert. Etwa 90% von ihnen ($n=95$) haben auch ihre jeweiligen Studienfächer angegeben, die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Zu den am häufigsten genannten Fächern zählen Deutsch ($n=39$) und Biologie ($n=26$), gefolgt von Geographie ($n=17$) und Chemie ($n=15$). Insgesamt repräsentieren die Teilnehmer eine große fachliche Breite bei den von ihnen studierten Unterrichtsfächern.

6.2 Besondere personale und soziale Kompetenzen im Kontext von BNE

Neben speziellen professionellen Kenntnissen und Fähigkeiten, die zur Umsetzung von BNE erforderlich sind, wurden aus den Experteninterviews in der Delphi-Studie besondere personale und soziale Kompetenzen abgeleitet, über die Lehrkräfte im Hinblick auf BNE verfügen sollten (Fragebogen Teil II). Diese wurden den Teilnehmern der online-Befragung zur Abstimmung vorgelegt, wobei die Befragten fünf davon auswählen sollten, die sie für besonders

wichtig halten. Es ergeben sich keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede im Antwortverhalten der Befragten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt. Insgesamt wurden folgende Eigenschaften besonders häufig angekreuzt: *Empathiefähigkeit* (67.4%), *Kommunikationskompetenz* (61.1%), *Kooperationskompetenz* (57.6%), *Kritikfähigkeit* (53.5%) und *Innovationsbereitschaft* (48.6%).

Tabelle 2

Beurteilung der Wichtigkeit verschiedener personaler und sozialer Kompetenzen bei Lehrkräften im Kontext von BNE

Zustimmung zu den aufgeführten personalen und sozialen Kompetenzen	Anteil in der gesamten Stichprobe (N=144)
Empathiefähigkeit	67.4%
Kommunikationskompetenz	61.1%
Kooperationskompetenz	57.6%
Kritikfähigkeit	53.5%
Innovationsbereitschaft	48.6%
Ambiguitäts- und Frustrationstoleranz	45.8%
Offenheit	45.8%
Solidarisches Handeln	45.1%
Visionäres Denken	43.8%
andere	12.5%

Ein kleiner Teil der Befragten (12.5%) hat unter „andere“ noch weitere Eigenschaften aufgeführt. Dazu gehören u.a. personale Kompetenzen wie kritisches Denken, Partizipationsfähigkeit, Selbstkompetenz, Zivilcourage, Reflektiertheit oder Begeisterungsfähigkeit. Genannt wurde auch „Werteorientierung und die Bereitschaft, das eigene Verhalten an den (vermittelten) Werten auszurichten“, was die Besonderheit des normativen Konzeptes der BNE mit einem expliziten Anspruch auf Verhaltenswirksamkeit widerspiegelt. Aus diesem Grund muss die Auffassung eines Teilnehmers, dass „... BNE-Lehrkräfte keine anderen professionellen Kompetenzen als Lehrkräfte im Allgemeinen“ benötigen, relativiert werden: BNE-Lehrkräfte müssen über professionelle Kompetenzen verfügen, die in anderen Unterrichtsbereichen eine eher untergeordnete Rolle spielen, wie z.B. Empathiefähigkeit, Ambiguitäts- und Frustrationstoleranz sowie die Sensibilität für solidarisches Handeln.

6.3 Erforderliche Kenntnisse und kognitive Fähigkeiten zur Umsetzung von BNE

Die aus der Delphi-Studie abgeleiteten BNE-spezifischen Kenntnisse und kognitiven Fähigkeiten (insgesamt 26; Fragebogen Teil I) sollten von den Befragten hinsichtlich ihrer jeweiligen Relevanz für BNE über eine siebenstufige Likert-Skala (1 (*nicht erforderlich*) → 7 (*unbedingt erforderlich*)) beurteilt werden. Da es sich um bereits von den Experten in der Delphi-Studie als wichtig erachtete Kompetenzen handelt, war von vornherein mit insgesamt relativ starken Relevanz-Einschätzungen zu rechnen. Das spiegelt sich in den hohen Modus- (≥ 6) und Medianwerten (≥ 5) wider. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt. Der Reliabilitätskoeffizient für die interne Konsistenz dieser Skala mit 26 Items liegt bei Cronbachs $\alpha = .904$.

Tabelle 3

BNE-spezifische Kenntnisse und kognitive Fähigkeiten (gruppiert nach Modus (MO), Median (MD) und arithmetischem Mittelwert (MW); Item-Formulierungen z.T. gekürzt)

Nr.	Items	MO	MD	Häufigkeiten (%)							MW	SD
				7	6	5	4	3	2	1		
01	1.16 Fähigkeit zum Perspektivenwechsel	7	7	62.0	28.2	7.0	1.4	0.7	0	0	6.46	0.88
02	1.1 Kenntnis des Konzepts „Nachhaltige Entwicklung“	7	7	60.6	25.4	9.2	4.9	0	0	0	6.42	0.85
03	1.2 Verständnis globaler Prozesse	7	7	51.0	35.0	9.1	2.8	1.4	0.7	0	6.2	0.93
04	1.5 Problemlösungsorientiertes Denken	7	6	48.3	39.2	9.8	2.1	0	0	0.7	6.31	0.87
05	1.10 Bewertungskompetenz	7	6	46.5	33.8	13.4	4.2	1.4	0	0.7	6.17	1.02
06	1.18 Umgang mit Komplexität und Unsicherheit	7	6	44.4	31.3	18.8	4.9	0	0	0.7	6.13	1.00
07	1.15 Systemisches Denken	7	6	35.9	34.5	18.3	7.0	2.1	0.7	1.4	5.87	1.21
08	1.25 Veränderte Lehrerrolle (Lernbegleiter/ Lerncoach)	7	6	39.6	17.4	19.4	18.8	1.4	2.1	1.4	5.63	1.42
09	1.21 Öffnung von Schule und Kooperation mit externen Partner	7	6	31.0	25.4	24.6	11.3	4.2	2.8	0.7	5.56	1.35
10	1.23 Nachhaltigkeitsdrei-/viereck als grundlegendes Strukturierungsprinzip	7	6	29.3	23.6	24.3	13.6	6.4	0.7	2.1	5.45	1.42
11	1.24 Kritische Reflexion des globalen Wandels	6	6	31.5	39.2	23.1	3.5	2.1	0.7	0	5.92	0.99
12	1.17 Disziplinübergreifende Analyse von Problemen	6	6	28.5	44.4	16.7	9.0	0.7	0.7	0	5.89	0.99
13	1.4 Kenntnis gesellschaftlich diskutierter Problemlösungsansätze	6	6	16.8	55.9	22.4	3.5	0.7	0.7	0	5.83	0.82
14	1.9 Wissen über Wertediskurse	6	6	31.5	35.0	23.8	6.3	2.1	0.7	0.7	5.83	1.12
15	1.8 Grundlegende Kenntnisse über ökologische Systeme	6	6	29.4	39.2	18.9	9.8	1.4	0.7	0.7	5.80	1.12
16	1.22 BNE-spezifisches Methodenrepertoire	6	6	29.2	31.9	29.9	6.3	1.4	1.4	0	5.77	1.07
17	1.11 Fähigkeit zur Partizip. im Sinne der Agenda 21	6	6	29.4	31.5	24.5	11.2	2.8	0.7	0	5.71	1.13

18	1.20 Kenntnis der Konzepte z. Entwicklung von „Gestaltungskompetenz für NE“	6	6	24.5	28.1	24.5	13.7	5.8	2.2	1.4	5.40	1.38
19	1.26 Gestaltung von Austauschprozessen	5	6	26.6	24.5	32.4	14.4	0.7	1.4	0	5.58	1.14
20	1.7 Grundlagen der Postwachstumsökonomie	5	5	11.3	31.2	36.9	12.8	5.0	2.8	0	5.23	1.14
21	1.6 Kenntnis nachhaltiger Technologien	5	5	14.7	22.4	42.0	13.3	6.3	1.4	0	5.22	1.13
22	1.19 Kenntnis des Orientierungsrahmens f.d. Lernbereich Globale Entwicklung	5	5	15.7	25.7	32.9	17.1	5.0	1.4	2.1	5.17	1.31
23	1.13 Kenntnis internationaler politischer Strukturen im Kontext von BNE	5	5	8.4	25.2	39.9	14.0	9.8	2.1	0.7	4.99	1.20
24	1.12 Grundlagen der Systemtheorie	5	5	11.6	21.0	31.9	23.2	8.7	1.4	2.2	4.91	1.32
25	1.14 Grundlegende Kenntnisse aus der Risikoforschung	4	5	4.3	17.3	31.7	33.1	6.5	5.0	2.2	4.56	1.25
26	1.3 Kenntnis des Syndromansatzes (WBGU)	4	5	7.2	14.5	29.0	33.3	10.9	2.2	2.9	4.56	1.30

Danach stuft die Mehrzahl der befragten BNE-Spezialisten zur Umsetzung von BNE drei kognitive Kompetenzen als *unbedingt erforderlich* (Median = 7) ein: die *Fähigkeit zum Perspektivenwechsel* (62.0%), die *Kenntnis des Konzeptes Nachhaltige Entwicklung mit seinen grundlegenden Dimensionen und Prinzipien* (60.6%) und das *Verständnis globaler Prozesse, ihrer Dynamik und Interdependenzen* (51.0%). Von knapp der Hälfte bis zu einem Drittel der Befragten werden noch sieben weitere Kompetenzen für *unbedingt erforderlich* gehalten (Median = 6, Modus = 7): *problemlösungsorientiertes Denken zur Entwicklung von Gestaltungsoptionen für eine nachhaltige Entwicklung* (48.3%), *Bewertungskompetenz* (46.5%), *Umgang mit Komplexität und Unsicherheit* (44.4%), *Systemisches Denken* (35.9%), die *Akzeptanz einer veränderten Lehrerrolle als Lernbegleiter/ Lerncoach* (39.6%), die *Fähigkeit zur Öffnung von Schule und Kooperation mit externen Partnern* (31.0%) und die *Kenntnis des Nachhaltigkeitsdrei-/vierecks als grundlegendes Strukturierungsprinzip für die Unterrichtsplanung* (29.3%). Innerhalb der Stichprobe ergeben sich zwischen verschiedenen Teilgruppen, differenziert nach unterschiedlichen persönlichen Merkmalen wie Geschlecht, Alter, Länderzugehörigkeit und Tätigkeitsfeld, nur vereinzelt statistisch signifikante Unterschiede bei den Mittelwertvergleichen (Signifikanzniveau: $\alpha \leq 0.05$), die aber inhaltlich wenig relevant und eher als Zufallsbefunde zu werten sind.

Zwischen den Befragten, die ein Lehramtsstudium absolviert haben, und denen ohne Lehramtsstudium ergeben sich insgesamt keine signifikanten Unterschiede bei der Einstufung der kognitiven Kompetenzen. Differenziert nach den gewählten Studienfächern lassen sich aber bei den Befragten mit Lehramtsstudium einige signifikante Unterschiede nachweisen. Während sich bei den Befragten mit dem Unterrichtsfach Deutsch ($n=39$) keine signifikanten Un-

terschiede zu den anderen Befragten mit Lehramtsstudium zeigen, ergeben sich solche bei denjenigen, welche ausschließlich naturwissenschaftliche Fächer (inklusive Mathematik; $n=17$) studiert haben. Die ‚Naturwissenschaftler‘ halten *grundlegende Kenntnisse über ökologische Systeme, Prinzipien und Prozesse* (Nr. 15, Item 1.8) in einem höheren Maß für erforderlich als die restlichen Befragten mit Lehramtsstudium, messen aber dem *Wissen über Wertediskurse* (Nr. 14, Item 1.9) und der *Kenntnis gesellschaftlich diskutierter Problemlösungsansätze und -strategien im Kontext des globalen Wandels* (Nr. 13, Item 1.4) tendenziell weniger Bedeutung bei. Ähnliches gilt für diejenigen Befragten, die das Fach Biologie ($n=24$) studiert haben. Auch sie halten (erwartungsgemäß) *grundlegende Kenntnisse über ökologische Systeme, Prinzipien und Prozesse* (Nr. 15, Item 1.8) in einem höheren Maß für erforderlich als die restlichen Befragten mit Lehramtsstudium, messen aber der *Kenntnis des Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung* (Nr. 22, Item 1.19) weniger Bedeutung bei als die restlichen Befragten. Auch bei den Teilnehmern, die Geographie studiert haben ($n=15$), ergeben sich signifikante Unterschiede im Vergleich zu den anderen Befragten mit Lehramtsstudium. Sie halten *Bewertungskompetenz* (Nr. 05, Item 1.10) und *Wissen über Wertediskurse* (Nr. 14, Item 1.9) insgesamt für weniger stark erforderlich. Vermutlich messen sie diesen Kompetenzen weniger Bedeutung zu, weil diese in der Geographie traditionell - auch außerhalb von BNE - eine wichtige Rolle spielen.

6.4 Klassifikation des Professionswissens

Im Hinblick auf eine disziplinübergreifende Curriculum-Konstruktion zur Implementierung von BNE in der Lehrerbildung wurden die Teilnehmer im Teil III des online-Fragebogens gebeten, die in Tabelle 3 aufgeführten Kenntnisse und kognitiven Fähigkeiten (Item 1.1 bis 1.26) auf der Grundlage des Strukturmodells zur professionellen Handlungskompetenz (s. Abbildung 1) anhand der Kategorien „eher Fachwissen“ (CK), „eher fachdidaktisches Wissen“ (PCK), „eher pädagogisches Wissen“ (PK) und „unsicher“ zu klassifizieren. Anzumerken ist, dass einige der Befragten diesen Teil nicht bzw. nur partiell beantwortet haben ($n=135-139$) und bei einigen Kompetenzen z.T. sehr unsicher in der Zuordnung waren ($n=0-26$). Wir vermuten hier eine fehlende bzw. unterschiedlich intensive Auseinandersetzung mit dem Konzept der professionellen Handlungskompetenz, welches in den einzelnen Fachdidaktiken unterschiedlich stark rezipiert wird. Innerhalb der Stichprobe ergeben sich zwischen verschiedenen Teilgruppen, differenziert nach Tätigkeitsfeld und Ausbildung und Studienfächern, nur vereinzelt und wenig signifikante Unterschiede bei der Klassifikation der Kompetenzen.

Die Ergebnisse für die Gesamtstichprobe sind in Tabelle 4 und 5 dargestellt. Danach klassifizieren mehr als 70 Prozent der Befragten zehn der insgesamt 26 kognitiven Kompetenzen eindeutig als BNE-spezifisches Fachwissen (CK; s. Tabelle 4). Vier weitere kognitive Kompetenzen wie *Wissen über Wertediskurse* (Item 1.9, 51.1%), *Kritische Reflexion und Beurteilung von Erscheinungen des globalen Wandels* (Item 1.24, 48.9%), *Disziplinübergreifende Analyse von Problemen des globalen Wandels und Identifikation von Zielkonflikten* (Item 1.17; 39.1%) und *Systemisches Denken* (Item 1.15; 34.1%) werden von der Mehrzahl der Befragten auch überwiegend als Fachwissen kategorisiert, aber weniger eindeutig. So klassifiziert auch gut ein Drittel der Befragten *Wissen über Wertediskurse* als pädagogisches Wissen (PK) und die *Disziplinübergreifende Analyse von Problemen des globalen Wandels und Identifikation von Zielkonflikten* als fachdidaktisches Wissen. Am wenigsten eindeutig ist die Zuordnung des *Systemischen Denkens*. Hier nehmen nur 135 der Befragten (N=144) eine Zuordnung vor, von denen 19 unsicher sind. Gut ein Drittel kategorisiert *Systemisches Denken* als Fachwissen, knapp ein Drittel als pädagogisches Wissen und etwa jeder Fünfte der Befragten ordnet es dem fachdidaktischen Wissen zu. Auch hier scheint die individuell unterschiedlich intensive Beschäftigung bzw. Vertrautheit mit diesem Konzept eine Rolle zu spielen.

Tabelle 4

Kenntnisse und kognitive Fähigkeiten mit häufigster Klassifikation in der Kategorie „eher Fachwissen“ (CK) (Item-Formulierungen z.T. gekürzt)

Kenntnisse & kognitive Fähigkeiten	Professionswissen			
	eher Fachwissen CK	eher fachdid. Wissen PCK	eher pädagog. Wissen PK	unsicher
1.6 Kenntnis nachhaltiger Technologien (n=138)	94.2% (130)	2.9% (4)	1.4% (2)	1.4% (2)
1.7 Grundlagen der Postwachstumsökonomie (Wirtschaftsmodelle, Lebensstile etc.) (n=137)	92.0% (126)	2.9% (4)	2.9% (4)	2.2% (3)
1.2 Verständnis globaler Prozesse, ihrer Dynamik und Interdependenzen (n=139)	89.9% (125)	6.5% (9)	3.6% (5)	- (0)
1.8 Grundlegende Kenntnisse über ökologische Systeme, Prinzipien und Prozesse (n=139)	89.9% (125)	7.2% (10)	2.2% (3)	0.7% (1)
1.13 Kenntnis internationaler politischer Strukturen im Kontext von BNE (n=139)	87.1% (121)	8.6% (12)	2.2% (3)	2.2% (3)
1.14 Grundlegende Kenntnisse aus der Risikoforschung (n=139)	87.1% (121)	5.0% (7)	2.9% (4)	5.0% (7)
1.1 Kenntnis des Konzepts „Nachhaltige Entwicklung“ (n=139)	80.6% (112)	10.1% (14)	7.9% (11)	1.4% (2)

1.12 Grundlagen der Systemtheorie (n=137)	78.8% (108)	7.3% (10)	8.0% (11)	5.8% (8)
1.3 Kenntnis des Syndromansatzes (WBGU) (n=137)	78.1% (107)	5.8% (8)	1.5% (2)	14.6% (20)
1.4 Kenntnis gesell. diskutierter Problemlösungsansätze im Kontext des globalen Wandels (n=138)	74.6% (103)	14.5% (20)	8.0% (11)	2.9% (4)
1.9 Wissen über Wertediskurse (n=137)	51.1% (70)	12.4% (17)	31.4% (43)	5.1% (7)
1.24 Kritische Reflexion und Beurteilung von Erscheinungen des globalen Wandels (n=139)	48.9% (68)	26.6% (37)	18.7% (26)	5.8% (8)
1.17 Disziplinübergreifende Analyse von Problemen des globalen Wandels und Identifikation von Zielkonflikten (n=138)	39.1% (54)	36.2% (50)	17.4% (24)	7.2% (10)
1.15 Systemisches Denken (n=135)	34.1% (46)	21.5% (29)	30.4% (41)	14.1% (19)

Als (eher) fachdidaktisches Wissen (PCK) werden von der Mehrzahl der Befragten insgesamt sechs kognitive Kompetenzen (s. Tabelle 5) eingestuft: das Verfügen über ein *BNE-spezifisches Methodenrepertoire* (z.B. *Simulationsmodelle, Planspiele, Fallstudien etc.*) (Item 1.22), die *Kenntnis des Nachhaltigkeitsdrei-/vierecks als grundlegendes Strukturierungsprinzip für die Unterrichtsgestaltung* (Item 1.23), die *Kenntnis der Konzepte zur Entwicklung von „Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung“* (Item 1.20), *Bewertungskompetenz* (Item 1.10), die *Kenntnis des „Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung“* (Item 1.19) und *Problemorientiertes Denken zur Entwicklung von Gestaltungsoptionen für nachhaltige Entwicklung* (Item 1.5). Weniger eindeutig ist hier die Klassifikation der *Bewertungskompetenz* (Item 1.10), die immerhin ein Drittel der Befragten primär als pädagogisches Wissen (PK) einstuft. Hier scheinen unterschiedliche Fachtraditionen eine gewisse Rolle zu spielen.

Als eindeutig zum pädagogischen Wissen (PK) gehörig werden von der Mehrzahl der Befragten folgende Kompetenzen eingestuft (vgl. Tabelle 5): die *Identifikation mit einer veränderten Lehrerrolle (Lernbegleiter/-coach)* (Item 1.25), die *Fähigkeit zum Perspektivenwechsel* (Item 1.16) und zur *Gestaltung von Aushandlungsprozessen zur interkulturellen Verständigung und Konfliktlösung* (Item 1.26), die *Öffnung von Schule und Kooperation mit externen Partnern* (Item 1.21) sowie der *Umgang mit Komplexität und Unsicherheit* (Item 1.18). Weniger eindeutig ist die Kategorisierung der *Fähigkeit zur Partizipation und Mitgestaltung im Sinne der Agenda 21* (Item 1.11). Ein Drittel der Befragten ordnet diese Kompetenz dem pädagogischen Wissen zu, knapp ein Drittel kategorisiert sie als eher dem fachdidaktischen Wissen zugehörig und fast 20% der Befragten sind unsicher in der Einstufung. Hier scheinen primär individuelle Unterschiede in der Rezeption der Agenda 21 eine Rolle zu spielen.

Tabelle 5

Kenntnisse und kognitive Fähigkeiten mit häufigster Klassifikation in den Kategorien „eher fachdidaktisches Wissen“ (PCK) und „eher pädagogisches Wissen“ (PK) (Item-Formulierungen z.T. gekürzt)

Kenntnisse & kognitive Fähigkeiten	Professionswissen			
	eher Fachwissen CK	eher fachdid. Wissen PCK	eher pädagog. Wissen PK	unsicher
1.22 BNE-spezifisches Methodenrepertoire (z.B. Simulationsmodelle, Planspiele, Fallstudien etc.) (n=138)	1.4% (2)	77.5% (107)	19.6% (27)	1.4% (2)
1.23 Nachhaltigkeitsdrei-/viereck als grundlegendes Strukturierungsprinzip für die Unterrichtsgestaltung (n=138)	10.9% (15)	76.8% (106)	9.4% (13)	2.9% (4)
1.20 Kenntnis der Konzepte zur Entwicklung von „Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung“ (n=139)	19.4% (27)	64.0% (89)	12.9% (18)	3.6% (5)
1.10 Bewertungskompetenz (n=135)	7.4% (10)	55.6% (75)	33.3% (45)	3.7% (5)
1.19 Kenntnis des „Orientierungsrahmens für den Lernbereich Globale Entwicklung“ (n=137)	22.6% (31)	52.6% (72)	19.7% (27)	5.1% (7)
1.5 Problemorientiertes Denken zur Entwicklung von Gestaltungsoptionen für nachhaltige Entwicklung (n=136)	22.1% (30)	51.5% (70)	20.6% (28)	5.9% (8)
1.25 Veränderte Lehrerrolle (Lernbegleiter/-coach) (n=139)	0.7% (1)	12.9% (18)	84.2% (117)	2.2% (3)
1.16 Fähigkeit zum Perspektivenwechsel (n=136)	7.4% (10)	28.7% (39)	58.8% (80)	5.1% (7)
1.26 Gestaltung von Aushandlungsprozessen zur interkulturellen Verständigung und Konfliktlösung (n=137)	10.2% (14)	24.1% (33)	57.7% (79)	8.0% (11)
1.21 Öffnung von Schule und Kooperation mit externen Partnern (n=136)	2.2% (3)	28.7% (39)	57.4% (78)	11.8% (16)
1.18 Umgang mit Komplexität und Unsicherheit (n=137)	16.1% (22)	19.7% (27)	52.6% (72)	11.7% (16)
1.11 Fähigkeit zur Partizipation und Mitgestaltung im Sinne der Agenda 21 (n=136)	19.1% (26)	28.7% (39)	33.1% (45)	19.1% (26)

Die überwiegend eindeutige Zuordnung der als erforderlich eingeschätzten Kompetenzen zu den verschiedenen Kategorien des Professionswissens verdeutlicht, dass ein BNE-spezifisches Professionswissen sowohl spezielle Wissens Elemente umfasst als auch besondere Kom-

petenzen im fachdidaktischen sowie im allgemein pädagogisch-bildungswissenschaftlichen Bereich erfordert.

6.5 Faktorenanalyse

Zur Daten- und Dimensionsreduktion wurde eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt, in die alle Items zu den Kenntnissen und kognitiven Fähigkeiten einbezogen wurden, deren Median in der Gesamtstichprobe über 5 liegt (s. Tabelle 3). Es handelt sich hierbei um Kompetenzen, welche die Mehrzahl der Befragten als stark bzw. unbedingt erforderlich bewertet. KMO-Index, Bartlett-Test (s. Tabelle 6) und MSA-Indices (s. Tabelle 7) weisen Werte auf, die einen relevanten Zusammenhang zwischen den Variablen bestätigen. In der Hauptkomponentenanalyse wurden nach Varimax-Rotation vier Faktoren mit einem Eigenwert > 1 extrahiert, die etwa gleich starke Eigenwerte besitzen zusammen 58.3% der Gesamtvarianz aufklären (s. Tabelle 6). Die einzelnen Item-Kennwerte einschließlich der Faktorladungen sind in Tabelle 7 zusammengestellt. Bis auf eine Ausnahme (Item 1.15 *Systemisches Denken*) lassen sich alle einbezogenen Variablen eindeutig einem der vier generierten Faktoren zuordnen, für die jeweils ein spezifischer inhaltlicher Zusammenhang identifiziert werden konnte. Die Ergebnisse werden nachfolgend für die einzelnen Faktoren (s. Tabelle 8 bis 11) zusammen mit dem Medianwert (vgl. Tabelle 3) und der jeweils klassifizierten Kategorie des Professionswissen bei den einzelnen Items (vgl. Tabelle 4 und 5) dargestellt.

Tabelle 6

Statistische Kennwerte der explorativen Faktorenanalyse (n=126)

Güte des Faktorenmodells		Erklärte Gesamtvarianz nach Varimax-Rotation		
		Faktor	Eigenwert λ	% der Gesamtvarianz
KMO (Kaiser-Meyer-Olkin-Maß der Stichprobeneignung)	.813	1	2.98	15.68 (15.68)
		2	2.87	15.09 (30.76)
Bartlett-Test-Signifikanz	.000	3	2.68	14.10 (44.86)
		4	2.56	13.44 (58.30)

Tabelle 7

Item-Kennwerte in der explorativen Faktorenanalyse (n=126)

Item-Nr. ¹	MW	SD	MSA	h_r^2	F1	F2	F3	F4
1.2	6.31	.95	.84	.63	.76			
1.4	5.85	.83	.79	.61	.66			
1.24	5.92	1.00	.83	.57	.61			
1.1	6.43	.87	.73	.63	.60			
1.8	5.83	1.12	.87	.44	.55			
1.5	6.34	.88	.83	.48	.55			
1.25	5.69	1.44	.71	.71		.79		
1.26	5.59	1.15	.75	.80		.78		
1.21	5.59	1.34	.85	.61		.68		
1.16	6.48	.91	.84	.56		.62		
1.11	5.74	1.13	.91	.56		.54		
1.23	5.44	1.47	.79	.67			.81	
1.20	5.43	1.39	.89	.60			.73	
1.22	5.81	1.06	.83	.56			.65	
1.15	5.85	1.26	.66	.41			.47	(.42)
1.9	5.82	1.14	.76	.52				.68
1.18	6.14	1.00	.85	.57				.67
1.10	6.17	1.02	.84	.60				.62
1.17	5.91	1.01	.79	.57				.59

¹Item-Labels s. Tabelle 3, **MW**= arithmetischer Mittelwert, **SD** = Standardabweichung, **MSA** = Measure of Sampling Adequacy-Indizes in der Anti-Image-Korrelationsmatrix, **h_r^2** = Kommunalitäten, **F1** (F2, F3, F4) = Ladungswerte auf Faktor 1 (2, 3, 4) – nur Ladungswerte größer .40 aufgeführt.

Faktor 1 – bezeichnet als *Spezifische kognitive Kompetenzen im Kontext nachhaltiger Entwicklung* – integriert sechs Items, die sich auf spezielle Kenntnisse und Fähigkeiten zur direkten Auseinandersetzung mit der Problematik nachhaltiger Entwicklung beziehen (s. Tabelle 8). Dazu gehört zunächst einmal grundlegend die *Kenntnis des Konzepts "Nachhaltige Entwicklung" mit seinen grundlegenden Dimensionen und Prinzipien* (Item 1.1) im Sinne der Agenda 21. Dazu zählen aber auch *Grundlegende Kenntnisse über ökologische Systeme, Prinzipien und Prozesse* (Item 1.8) im Sinne der primär ökologischen Fundierung des Leitbildes ebenso wie die *Kenntnis gesellschaftlich diskutierter Problemlösungsansätze und –strategien im Kontext des globalen Wandels* (Item 1.4) im Hinblick auf mögliche Handlungsziele. Analog dazu ist ein *Verständnis globaler Prozesse, ihrer Dynamik und Interdependenzen* (Item 1.2) erforderlich, um eine *Kritische Reflexion und Beurteilung von Erscheinungen*

des globalen Wandels (Item 1.24) vornehmen zu können und darauf aufbauend, *Problemlösungsorientiertes Denken zur Entwicklung von Gestaltungsoptionen für eine nachhaltige Entwicklung* (Item 1.5) praktizieren zu können.

Man könnte diese Kompetenzen als grundlegende kognitive Basiselemente für die Auseinandersetzung mit dem Phänomen nachhaltiger Entwicklung bezeichnen. Entsprechend werden diese Kompetenzen bis auf eine Ausnahme von der Mehrzahl der Befragten auch als (BNE-spezifisches) inhaltsbezogenes Fachwissen (CK) eingestuft. Nur das *Problemlösungsorientierte Denken zur Entwicklung von Gestaltungsoptionen für eine nachhaltige Entwicklung* am Ende des Prozesses einer fachlich fundierten und differenzierten Analyse von Problemen des globalen Wandels wird von mehr als der Hälfte der Befragten eher als fachdidaktisches Professionswissen (PCK) klassifiziert. Die grundlegende Fähigkeit, problemlösungsorientiert zu denken, sollte aber auch in der fachwissenschaftlichen Qualifikation durch die Auseinandersetzung mit konkreten Fragestellungen explizit gefördert werden.

Tabelle 8

Faktor 1 - Faktorenanalytische Zuordnung der BNE-spezifischen Kenntnisse und kognitiven Fähigkeiten

Faktor 1: Spezifische kognitive Kompetenzen im Kontext nachhaltiger Entwicklung	Faktorladung	Median	Professionswissen
1.2 Verständnis globaler Prozesse, ihrer Dynamik und Interdependenzen	0.760	7	CK
1.4 Kenntnis gesellschaftlich diskutierter Problemlösungsansätze und –strategien im Kontext des globalen Wandels	0.656	6	CK
1.24 Kritische Reflexion und Beurteilung von Erscheinungen des globalen Wandels	0.612	6	CK
1.1 Kenntnis des Konzepts "Nachhaltige Entwicklung" mit seinen grundlegenden Dimensionen und Prinzipien	0.595	7	CK
1.8 Grundlegende Kenntnisse über ökologische Systeme, Prinzipien und Prozesse	0.549	6	CK
1.5 Problemlösungsorientiertes Denken zur Entwicklung von Gestaltungsoptionen für eine nachhaltige Entwicklung	0.549	6	PCK

Faktor 2 – *Professionelle Kompetenzen im Kontext von BNE* – bündelt fünf spezielle Fähigkeiten im pädagogisch-professionellen Bereich, über die Lehrkräfte bei der Umsetzung von BNE verfügen sollten (s. Tabelle 9). Dazu gehört die Akzeptanz einer *Veränderten Lehrerrolle (Lernbegleiter/Lerncoach)* (Item 1.25), die *Fähigkeit zum Perspektivenwechsel* (Item 1.16),

die Fähigkeit zur *Gestaltung von Aushandlungsprozessen zur interkulturellen Verständigung und Konfliktlösung* (Item 1.26) und die *Fähigkeit zur Partizipation und Mitgestaltung im Sinne der Agenda 21* (Item 1.11) einschließlich der *Öffnung von Schule und Kooperation mit externen Partnern* (Item 1.21). Es handelt sich hier um allgemein pädagogische Fähigkeiten, die im Laufe der Lehrerprofessionalisierung entwickelt werden müssen und sich keinem speziellen Unterrichtsfach zuordnen lassen. Analog dazu hat die Mehrzahl der Befragten die hier im Kontext von BNE aufgeführten Kompetenzen als spezifisch pädagogisches Wissen (PK) klassifiziert.

Tabelle 9

Faktor 2 - Faktorenanalytische Zuordnung der BNE-spezifischen Kenntnisse und kognitiven Fähigkeiten

Faktor 2: Professionelle Kompetenzen im Kontext von BNE	Faktorladung	Median	Professionswissen
1.25 Veränderte Lehrerrolle (Lernbegleiter/Lerncoach)	0.791	6	PK
1.26 Gestaltung von Aushandlungsprozessen zur interkulturellen Verständigung und Konfliktlösung	0.783	6	PK
1.21 Öffnung von Schule und Kooperation mit externen Partnern	0.678	6	PK
1.16 Fähigkeit zum Perspektivenwechsel (z.B. mit eigenen und fremden Wertorientierungen umgehen ...)	0.617	7	PK
1.11 Fähigkeit zur Partizipation und Mitgestaltung im Sinne der Agenda 21	0.540	6	PK

Faktor 3 – *BNE-spezifische methodisch-konzeptuelle Kompetenzen* – integriert vier Kompetenzen, die sich auf den konkreten Bildungsprozess bei BNE beziehen (s. Tabelle 10). Dazu gehört die Nutzung des sog. *Nachhaltigkeitsdreiecks* (vgl. Hauff & Kleine, 2014, S. 169 f.) bzw. *Nachhaltigkeitsvierecks* (vgl. u.a. Stoltenberg, 2008) als *grundlegendes Strukturierungsprinzip* (Item 1.23) für die mehrdimensionale Auseinandersetzung mit Fragen nachhaltiger Entwicklung und ein *spezifisches Methodenrepertoire* (Item 1.22), ebenso wie die *Kenntnis der Konzepte zur Entwicklung von Gestaltungskompetenz für Nachhaltige Entwicklung* (Item 1.20; vgl. u.a. de Haan et al., 2008, S. 188). Diese Kompetenzen werden von der Mehrzahl der Befragten als Elemente des fachdidaktischen Wissens (PCK – *pedagogical content knowledge*) klassifiziert. Als vierter Indikator für diesen Faktor wird *Systemisches Denken* (Item

1.15) extrahiert, allerdings ist die Faktorladung relativ gering und nicht eindeutig, da dieses Item auch auf Faktor 4 lädt.

Tabelle 10

Faktor 3 - Faktorenanalytische Zuordnung der BNE-spezifischen Kenntnisse und kognitiven Fähigkeiten

Faktor 3: BNE-spezifische methodisch-konzeptuelle Kompetenzen	Faktorladung	Median	Professionswissen
1.23 Nachhaltigkeitsdrei-/viereck als grundlegendes Strukturierungsprinzip	0.806	6	PCK
1.20 Kenntnis der Konzepte zur Entwicklung von „Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung“	0.731	6	PCK
1.22 BNE-spezifisches Methodenrepertoire (z.B. Simulationsmodelle, Planspiele, Fallstudien ...)	0.650	6	PCK
1.15 Systemisches Denken	0.471	6	CK (34.1%) PK (30.4%)

Dem *Systemischen Denken* wird insgesamt von allen Befragten eine hohe Relevanz für BNE beigemessen, aber bei der Kategorisierung dieser Kompetenz im Hinblick auf die verschiedenen Ebenen des Professionswissens war das Ergebnis nicht eindeutig, auch wenn mehr die Mehrzahl – mehr als ein Drittel - der Befragten diese Kompetenz als notwendiges Fachwissen (CK – *content knowledge*) identifizierte (vgl. Kap. 6.4, Tabelle 4). Vor dem Hintergrund der primär ökologischen Fundierung des Leitbildes *Nachhaltige Entwicklung*, das sich letztendlich an der Erhaltung der begrenzten natürlichen Ressourcen unserer Biosphäre orientiert, rangiert *Systemisches Denken* im Kontext von BNE quasi auf dem Level einer basalen „Metakompetenz“: Wer die Biosphäre nicht als (Öko-)System begreift, wird kaum in der Lage sein, tragfähige Gestaltungsoptionen für eine nachhaltige Entwicklung im Sinne der Agenda 21 zu generieren (vgl. Hellberg-Rode, Schrüfer, & Hemmer, 2014, 262). Analog dazu weist das CSCT „Competencies for ESD Teachers“ - Kompetenzmodell (CSCT, 2008; Sleurs, 2008; vgl. Kapitel 3) „Systemthinking“ als eigenständige Domäne neben der Domäne „Knowledge aus. In diesem Kontext stehen die Disziplinen Biologie und Geographie aufgrund ihres expliziten Systembezugs in den Bildungsstandards in einer besonderen Verantwortung für eine adäquate Qualifizierung von Lehrkräften und Schülern. Insofern können die Projekte zur Erforschung und Entwicklung des Systemischen Denkens (vgl. u.a. Frischknecht-Tobler, Nagel, & Seybold, 2008; Riess & Mischo, 2010; Mehren, Rempfler, Ulrich-Riedhammer, Buchholz, & Hartig, 2015; Riess, Schuler, & Hörsch, 2015) einen grundlegenden Beitrag für die

bildungspolitisch eingeforderte Elaboration eines Curriculums zur Entwicklung eines BNE-spezifischen Professionswissens in der Lehrerbildung leisten.

Systemisches Denken wird auch für Faktor 4 – *Reflexiv-analytische Kompetenzen* – (s. Tabelle 11) extrahiert, allerdings nur mit geringer Faktorladung. Mit signifikanter Stärke werden in diesem Faktor vier überwiegend analytische Kompetenzen gebündelt, die für die Bearbeitung von Themen nachhaltiger Entwicklung wichtig sind, aber auch in anderen Feldern zum Tragen kommen und damit nicht ausschließlich BNE-spezifisch sind. Dazu gehören primär das *Wissen über Wertediskurse* (Item 1.9), der *Umgang mit Komplexität und Unsicherheit* (Item 1.18) und *Bewertungskompetenz* (Item 1.10), die unterschiedlichen Ebenen des Professionswissens zugeordnet werden. Dazu zählt aber auch die Fähigkeit zur *Disziplinübergreifenden Analyse von Problemen des globalen Wandels und Identifikation von Zielkonflikten* (Item 1.17), die von knapp 40% der Befragten als eher fachwissenschaftliche Kompetenz eingestuft wird, von mehr als einem Drittel der Befragten aber eher als Element des fachdidaktischen Wissens kategorisiert wird.

Tabelle 11

Faktor 4 - Faktorenanalytische Zuordnung der BNE-spezifischen Kenntnisse und kognitiven Fähigkeiten

Faktor 4: Reflexiv-analytische Kompetenzen	Faktorladung	Median	Professionswissen
1.9 Wissen über Wertediskurse	0.684	6	CK
1.18 Umgang mit Komplexität und Unsicherheit	0.674	6	PK
1.10 Bewertungskompetenz	0.623	6	PCK
1.17 Disziplinübergreifende Analyse von Problemen des globalen Wandels und Identifikation von Zielkonflikten	0.587	6	CK (39.1%) PCK (36.2%)
1.15 Systemisches Denken	0.418	6	CK (34.1%) PK (30.4%)

Zusammenfassend gesehen extrahiert die faktorenanalytische Berechnung vier Faktoren, die unterschiedliche Dimensionen eines BNE-spezifischen Professionswissens repräsentieren und damit signalisieren, dass eine entsprechende Professionalisierung der Lehrkräfte domänenübergreifend erfolgen muss. Dieses sollte in der noch ausstehenden bildungspolitischen Diskussion zur angemessenen Qualifizierung von Lehrkräften für die Umsetzung von BNE berücksichtigt werden.

7 Fazit und Konsequenzen

Sowohl die bildungspolitisch geforderte Qualifizierung von Lehrkräften für BNE (vgl. DUK, 2014a, 2014 b) als auch die durchgeführte Expertenbefragung machen deutlich, dass Lehrkräfte für die Umsetzung von BNE in der Schule spezielle Kenntnisse und Fähigkeiten benötigen. Es ist daher primär Aufgabe der universitären Lehrerbildung bzw. Lehrerbildung an Hochschulen, ein entsprechendes BNE-spezifisches Professionswissen grundlegend zu vermitteln. Bisherige Untersuchungen zeigen jedoch, dass hier große Defizite bestehen (vgl. Rieß & Mischo, 2008; Siegmund & Jahn, 2014). Nicht zuletzt scheitert die Umsetzung auch daran, dass bisher nicht ausreichend geklärt worden ist, welche grundlegenden Kenntnisse und Fähigkeiten zur Umsetzung von BNE erforderlich sind und welche Disziplinen und Domänen sich an der Qualifizierung der Lehrkräfte beteiligen müssen bzw. können.

Auf der Grundlage der durchgeführten online-Befragung konnte ein Bündel von Kompetenzen identifiziert werden, denen die befragten Spezialisten besonders große Relevanz beimessen. Sie lassen sich faktorenanalytisch vier Dimensionen zuordnen: spezifische kognitive Kompetenzen im Kontext nachhaltiger Entwicklung, professionelle Kompetenzen im Kontext von BNE, BNE-spezifische methodisch-konzeptuelle Kompetenzen und grundlegende reflexiv-analytische Kompetenzen. Diese explorative Differenzierung signalisiert die Notwendigkeit, BNE fächer- und disziplinübergreifend in allen Bereichen der Lehrerbildung zu thematisieren, insbesondere in der ersten Phase.

Um Schüler zu befähigen, Gestaltungskompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung zu entwickeln (vgl. de Haan et al., 2008), müssen Lehrkräfte – wie in allen anderen Bildungsbereichen auch – über entsprechende Kompetenzen verfügen. Diese können unter dem Primat „Nachhaltige Entwicklung“ aber nicht in einer Disziplin oder Domäne allein entwickelt werden. Vielmehr müssen sowohl in den Bildungswissenschaften als auch in den fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Disziplinen entsprechende Beiträge zum Kompetenzaufbau der Lehrkräfte im Sinne eines BNE-spezifischen Professionswissens geleistet werden.

Ein disziplin- und domänenübergreifendes Curriculum zur Implementierung von BNE in die Lehrerbildung und seine konkrete Umsetzung muss im bildungspolitischen Diskurs ausgehandelt und weiter konkretisiert werden. Hinsichtlich der erforderlichen Kompetenzen, über die Lehrkräfte bei der Realisierung von BNE verfügen sollten, und der notwendigen Beteiligung verschiedener Disziplinen und Domänen an diesem Qualifikationsprozess können die Ergebnisse der vorliegenden Studie einen grundlegenden Beitrag leisten. Das für die Jahre

2015 bis 2019 von der UNESCO ausgerufenen Weltaktionsprogramm „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ identifiziert den „Kompetenzaufbau bei Lehrenden und Multiplikatoren“ als eines von fünf prioritären Handlungsfeldern und signalisiert damit dringenden Handlungsbedarf im Hinblick auf die Entwicklung professioneller Handlungskompetenzen der Lehrkräfte für BNE.

Literatur

- Abell, S. K. (2007). Research on Science Teacher Knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 1105-1149) Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Baumert, J., Blum, W., Brunner, M., Dubberke, T., Jordan, A. & Klusmann, U. (2009). *Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente* (Materialien aus der Bildungsforschung Nr. 83). Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 9(4), 469-520.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.). (2007). Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Expertise. Bildungsforschung Band 1, Bonn. Autoren: E. Klieme, H. Avenarius, W. Blum, P. Döbrich, H. Gruber, M. Prenzel, K. Reiss, K. Riquarts, J. Rost, H.-E. Tenorth, & H. J. Vollmer - Präsentation der Expertise am 18. Februar 2003 in Berlin. http://www.bmbf.de/pub/zur_entwicklung_nationaler_bildungsstandards.pdf (24.07.2015)
- Bormann, I. & Haan, G. de (2008): *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation*, 4. Auflage. Heidelberg: Springer.
- Borowski, A., Neuhaus, B.J., Tepner, O., Wirth, J., Fischer, H.E., Leutner, D., Sandmann, A. & Sumfleth, E. (2010). Professionswissen von Lehrkräften in den Naturwissenschaften (ProwiN) – Kurzdarstellung des BMBF-Projekts. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, Kurzbeiträge und Berichte, 341-349.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Bd.3: Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 177-212). Göttingen: Hogrefe.
- Bromme, R. (2008). Lehrerexpertise. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 159-167). Göttingen: Hogrefe.
- Bühl, A. (2014). *SPSS 22. Einführung in die moderne Datenanalyse*, 14. Auflage. Hallbergmoos: Pearson.
- Carlsen, W.S. (1999). Domains of Teacher Knowledge. In J. Gess-Newsome & G. Norman (Hrsg.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (S. 133-146). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (DUK). (Hrsg.). (2013). Das Deutsche Nationalkomitee für die UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung“: Positionspapier „Zukunftsstrategie BNE 2015+“. Bonn.
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (DUK). (Hrsg.). (2014a). UNESCO Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms „Bildung für nachhaltige Entwicklung“. Bonn.
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (DUK). (Hrsg.). (2014b). Bonner Erklärung 2014. UN-Dekade mit Wirkung – 10 Jahre Bildung für nachhaltige Entwicklung. Bonn.
- Di Giulio, A., Künzli David, C. & Defila, R. (2008). Bildung für nachhaltige Entwicklung und interdisziplinäre Kompetenzen – Zum Profil von Lehrkräften. In I. Bormann & G. de Haan (Hrsg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 179-197). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2006). Göttinger Modell der Bewertungskompetenz – Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ für Gestaltungsaufgaben nachhaltiger Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 177-197.
- Frischknecht-Tobler, U., Nagel, U. & Seybold, H. (Hrsg.) (2008). *Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche komplexe Systeme verstehen lernen*. Zürich: Pestalozzianum.
- Gläser-Zikuda, M. & Seifried, J. (Hrsg.) (2008). *Lehrerexpertise – Analyse und Bedeutung unterrichtlichen Handelns*. Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.
- 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* (S. 23-43). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Haan, G. de, Kamp, G., Lerch, A., Martignon, L., Müller-Christ, G. & Nutzinger, H.-G. (2008). *Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit. Grundlagen und schulpraktische Konsequenzen. Ethics of Science an Technology Assessment*, Band 33. Berlin; Heidelberg: Springer.
- Hauff, M. von, & Kleine, A. (2014). *Nachhaltige Entwicklung: Grundlagen und Umsetzung*, 2. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Hellberg-Rode, G. (2011). Bildung für nachhaltige Entwicklung – Zusätzliche Anforderung oder Chance zur Innovation? *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU)*, 64(2), 68-72.
- Hellberg-Rode, G., Schrüfer, G. & Hemmer, M. (2014). Brauchen Lehrkräfte für die Umsetzung von BNE spezifische professionelle Handlungskompetenzen? Theoretische Grundlagen, Forschungsdesign und erste Ergebnisse. *Zeitschrift für Geographiedidaktik, Journal of Geography Education*, 4, 257-281.
- Kultusministerkonferenz (KMK) & Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) (2007). Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland/ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Hrsg.) *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung*. Bonn. http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2007/2007_06_00-Orientierungsrahmen_Globale_Entwicklung.pdf (24.07.2015)
- Kultusministerkonferenz (KMK) & Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) (2015). Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland/ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Hrsg.): *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung*, 2. (aktualisierte und erweiterte) Auflage, Juni 2015. Bonn. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_06_00-Orientierungsrahmen-Globale-Entwicklung.pdf (24.07.2015)
- Kultusministerkonferenz (KMK) & Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (DUK) (2007). Empfehlung der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) vom 15.06.2007 zur „Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule“. <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2007/KMK-DUK-Empfehlung.pdf> (24.07.2015)
- Koordinierungsstelle des BMBF-Forschungsschwerpunktes „Entwicklung von Professionalität des Pädagogischen Personals in Bildungseinrichtungen“ (ProPäda) (2014). www.propaeda.de/index.php/projekte/projekte-fp-2/details/1/24 (24.07.2015)
- Krauss, S., Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A. & Löwen, K. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In: J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule* (S. 31-53). Münster: Waxmann.
- Krauss, S., Neubrand, M., Blum, W., Baumert, J. & Kunter, M. (2008). Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematik-Lehrerinnen und -Lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie. *Journal für Mathematikdidaktik*, 29(3/4), 223-258.
- Kroß, E. (2004). Globales Lernen als Aufgabe des Geographieunterrichts. In E. Kroß (Hrsg.), *Globales Lernen im Geographieunterricht – Erziehung zu einer nachhaltigen Entwicklung* (S. 5-24). Nürnberg.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm COACTIV*. Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.

- LeNa – Deutschsprachiges Netzwerk LehrerInnenbildung für eine nachhaltige Entwicklung (2014). *LehrerInnenbildung für eine nachhaltige Entwicklung – von Modellprojekten und Initiativen zu neuen Strukturen! Ein Memorandum zur Neuorientierung von LehrerInnenbildung in Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Lüneburg. http://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/portale/netzwerk-lena/LeNa_Memorandum_2014_09_01.pdf (24.07.2015)
- Mehren, R., Rempfler, A., Ulrich-Riedhammer, E. M., Buchholz, J. & Hartig, J. (2015). Wie lässt sich Systemdenken messen? Darstellung eines empirisch validierten Kompetenzmodells zur Erfassung geographischer Systemkompetenz. *Geographie aktuell & Schule*, 37(215), 4-16.
- Overwien, B. (2015). Der Lernbereich Globale Entwicklung in der LehrerInnen- und Lehrerbildung. In Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland/ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Hrsg.), *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 443-456). Bonn.
- Programm Transfer-21 (Hrsg.) (2007). Orientierungshilfe Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in der Sekundarstufe I. Begründungen, Kompetenzen, Lernangebote. http://www.transfer-21.de/daten/materialien/Orientierungshilfe/Orientierungshilfe_Kompetenzen.pdf (24.07.2015)
- Programm Transfer-21 (Hrsg.) (2007a). Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Lehrerbildung – Kompetenzerwerb für zukunftsorientiertes Lehren und Lernen. http://www.transfer-21.de/daten/lehrerbildung/AGL_Strategiepapier.pdf (24.07.2015)
- Programm Transfer-21 (Hrsg.) (2008). Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Abschlussbericht des Programmträgers. http://www.transfer-21.de/daten/T21_Abschluss.pdf (24.07.2015)
- Rauch, F., Streissler, A. & Steiner, R. (2008). Kompetenzen für Bildung für Nachhaltige Entwicklung (KOM-BiNE). Konzepte und Anregungen für die Praxis. Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (Hrsg.), Wien. http://www.bmukk.gv.at/medienpool/18307/bine_kombine.pdf (24.07.2015)
- Rauch, F., Steiner, R. & Streissler, A. (2008a). Kompetenzen für Bildung für Nachhaltige Entwicklung für Lehrpersonen: Entwurf für ein Rahmenkonzept. In I. Bormann, & G. de Haan (Hrsg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 141-157). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Riese, J. & Reinhold, P. (2010). Empirische Erkenntnisse zur Struktur professioneller Handlungskompetenz von angehenden Physiklehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 167-187.
- Rieß, W. (2013). Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Förderung systemischen Denkens. *Anliegen Natur*, 32(1), 55-64. http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an35108_riess_2013_bne.pdf (24.07.2015)
- Rieß, W. & Mischo, C. (2008). Evaluationsbericht „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg“. Maßnahme Lfd. 15 im Aktionsplan Baden-Württemberg. http://www2.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/43914/Evaluationsbericht_BNE_2007.pdf?command=downloadContent&filename=Evaluationsbericht_BNE_2007.pdf (24.07.2015)
- Rieß, W. & Mischo, C. (2010). Promoting systems thinking through biology lessons. *International Journal of Science Education*, 32(6), 705-725.
- Rieß, W., Schuler, S. & Hörsch, C. (2015). Wie lässt sich systemisches Denken vermitteln und fördern? Theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung am Beispiel eines Seminars für Lehramtsstudierende. *Geographie aktuell und Schule*, 37(215), 16-29.
- Rost, J. (2005). Messung von Kompetenzen Globalen Lernens. *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 28(2), 14-18.
- Rost, J., Lauströer, A. & Raack, N. (2003). Kompetenzmodelle einer Bildung für Nachhaltigkeit. *Praxis der Naturwissenschaften – Chemie in der Schule* 52 (8), 10-15.
- Siegmund, A. & Jahn, M. (2014). *Abschlussbericht zur Evaluation „BNE in der Lehramtsausbildung an baden-württembergischen Hochschulen“*. Durchgeführt im Rahmen des Projekts „Lernen über den Tag hinaus – Bildung für eine zukunftsfähige Welt“ im Auftrag des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. Pädagogische Hochschule Heidelberg. Heidelberg.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher* 15 (2), 4-14.

- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching. Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review* 57 (1), 1-22.
- Sleurs, W. (Hrsg.) (2008). *Competencies for ESD (Education for Sustainable Development) teachers – A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes*. Comenius 2.1 project 118277-CP-1-2004-BE-Comenius-C2.1. [http://www.ensi.org/mediaglobal/downloads/ Publications/303/CSCT%20Handbook_11_01_08.pdf](http://www.ensi.org/mediaglobal/downloads/Publications/303/CSCT%20Handbook_11_01_08.pdf) (24.07.2015)
- Steiner, R. (2011). *Kompetenzorientierte Lehrer/innenbildung für Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Kompetenzmodell, Fallstudien und Empfehlungen*. Münster: Monsenstein und Vannerdat.
- Steiner, R., Rauch, F. & Felbinger, A. (Hrsg.) (2010). *Professionalisierung und Forschung in der LehrerInnenbildung – Einblicke in den Universitätslehrgang BiNE*. Wien: Forum Umweltbildung.
- Stoltenberg, U. (2010). Bildung für eine nachhaltige Entwicklung als innovatives Konzept für Qualitätsentwicklung und Professionalisierung in der LehrerInnenbildung. In R. Steiner, F. Rauch & A. Felbinger (Hrsg.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung – Professionalisierung und Forschung in der LehrerInnenbildung* (S. 39-65). Wien: Forum Umweltbildung.
- Tepner, O., Borowski, A., Dollny, S., Fischer, H. E., Jüttner, M., Kirschner, S., Leutner, D., Neuhaus, B.J., Sandmann, A., Sumfleth, E., Thillmann, H. & Wirth, J. (2012). Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 16, 7-28.
- Terhart, E. (2007). Erfassung und Beurteilung der beruflichen Kompetenz von Lehrkräften. In M. Lüders & J. Wissinger, *Forschung zur Lehrerbildung* (S. 36-62). Münster: Waxmann.
- Tilbury, D. & Wortmann, D. (2004). *Engaging People in Sustainability. Commission on Education and Communication*. IUCN. Gland; Cambridge.
- United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) (2012). *Learning for the Future. Competences in Education for Sustainable Development*. Utrecht. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/ESD_Publications/Competences_Publication.pdf (24.07.2015)
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2005). United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014) – International Implementation Scheme. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654e.pdf> (24.07.2015)
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2009). Weltkonferenz für Bildung für nachhaltige Entwicklung 31.3.-2.4.2009 in Bonn – Bonner Erklärung. [http:// http://www.bne-portal.de/fileadmin/unesco/de/Downloads/Hintergrundmaterial_international/ESD2009_ Bonn-DeclarationDE.pdf](http://www.bne-portal.de/fileadmin/unesco/de/Downloads/Hintergrundmaterial_international/ESD2009_Bonn-DeclarationDE.pdf) (24.07.2015)
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17-31). Weinheim und Basel: Beltz.

Kontakt

PD Dr. Gesine Hellberg-Rode

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Zentrum für Didaktik der Biologie, Schlossplatz 34, 48143 Münster, hellberg@uni-muenster.de

Prof. Dr. Gabriele Schrüfer

Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Didaktik der Geographie, Heisenbergstraße 2, 48149 Münster, gabriele.schruefer@uni-muenster.de