



---

## **Brauchen Lehrkräfte für die Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) spezifische professionelle Handlungskompetenzen?**

**Theoretische Grundlagen, Forschungsdesign und erste Ergebnisse**

**Do Teachers Require Specific Skills to Implement Education for Sustainable  
Development (ESD)? Theoretical Framework, Study Design, and First  
Results**

**Gesine Hellberg-Rode** ✉, **Gabriele Schrüfer**, **Michael Hemmer**

### **Zitieren dieses Artikels:**

Hellberg-Rode, G., Schrüfer, G., & Hemmer, M. (2014). Brauchen Lehrkräfte für die Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) spezifische professionelle Handlungskompetenzen? Theoretische Grundlagen, Forschungsdesign und erste Ergebnisse. *Zeitschrift für Geographiedidaktik | Journal of Geography Education*, 42(4), S. 257-281. doi 10.18452/23991

### **Quote this article:**

Hellberg-Rode, G., Schrüfer, G., & Hemmer, M. (2014). Brauchen Lehrkräfte für die Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) spezifische professionelle Handlungskompetenzen? Theoretische Grundlagen, Forschungsdesign und erste Ergebnisse. *Zeitschrift für Geographiedidaktik | Journal of Geography Education*, 42(4), pp. 257-281. doi 10.18452/23991

# Brauchen Lehrkräfte für die Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) spezifische professionelle Handlungskompetenzen?

## Theoretische Grundlagen, Forschungsdesign und erste Ergebnisse

Gesine Hellberg-Rode, Gabriele Schrüfer, Michael Hemmer

### Zusammenfassung:

*Seit der UN-Konferenz 1992 in Rio de Janeiro wird ausdrücklich eine Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) als gesellschaftspolitisches Instrument zur Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung eingefordert. Mehr als zwanzig Jahre später und am Ende der UN-Dekade „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ ist dieser Bildungsanspruch – zumindest in Deutschland – weder allen Lehrkräften bekannt noch wurde er an den allgemeinbildenden Schulen entsprechend implementiert. Ein möglicher Grund hierfür wird in den wenig BNE-spezifischen professionellen Handlungskompetenzen der Lehrerinnen und Lehrer vermutet. Bislang wurde wissenschaftlich noch nicht geklärt, ob und welche BNE-spezifischen professionellen Handlungskompetenzen tatsächlich erforderlich sind, um einen Unterricht zu gestalten, der zur Entwicklung der für BNE ausgewiesenen Teilkompetenzen bei den Lernenden beiträgt. Zur Beantwortung dieser Frage wurde 2012 eine zweistufige Delphi-Studie mit zwölf Expertinnen und Experten durchgeführt. Der Hauptfokus der Studie liegt auf dem Professionswissen, differenziert über Fachwissen (content knowledge), fachdidaktisches Wissen (pedagogical content knowledge) und pädagogisches Wissen (pedagogical knowledge).*

**Schlüsselwörter:** Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), Systemisches Denken, Professionswissen

### Summary:

*Since the UN conference of 1992 in Rio de Janeiro, it has been explicitly called for Education for Sustainable Development (ESD) as a sociopolitical instrument to create a sustainable development. More than twenty years later and at the end of the UN decade “Education for Sustainable Development” this demand has neither reached the awareness of German teachers yet, nor has it been implemented accordingly in general education schools. Presumably one reason for this is that teachers’ professional competences do often not include ESD-specific skills. Up to now, there has been no scientific proof if or which professional competences regarding ESD are actually required to design lessons that facilitate learners’ ESD-relevant competences. To answer this question we conducted a two-stage Delphi-study with twelve experts in 2012. The study focused mainly on professional knowledge consisting of content knowledge, pedagogical content knowledge and pedagogical knowledge.*

**Keywords:** Education for Sustainable Development (ESD), systems thinking, professional knowledge, professional competences

**Autoren:** PD Dr. Gesine Hellberg-Rode, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, hellberg@uni-muenster.de; Prof. Dr. Michael Hemmer, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, michael.hemmer@uni-muenster.de; Prof. Dr. Gabriele Schrüfer, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, gabriele.schrufer@uni-muenster.de

## 1 Bildung für nachhaltige Entwicklung

Am Ende des 20. Jahrhunderts haben die Vereinten Nationen (UN) 1992 in Rio de Janeiro die AGENDA 21 (UNCED, 1992) als umwelt- und entwicklungspolitisches Handlungsprogramm für das 21. Jahrhundert verabschiedet. Fast 180 Staaten der Welt haben sich darin auf ein gemeinsames Leitbild verständigt: *sustainable development*. Bei den Möglichkeiten zur Umsetzung wird in Kapitel 36 der AGENDA 21 explizit auch die Neuausrichtung der Bildung auf eine nachhaltige Entwicklung gefordert. Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist mittlerweile durch zahlreiche Dokumente auf internationaler wie nationaler Ebene gesellschafts- und bildungspolitisch hinreichend legitimiert (zusammenfassend HELLBERG-RODE, 2011). Es liegt aber kein international einheitliches Umsetzungskonzept vor, weil spezifische, nationale Ausprägungen favorisiert werden. „While there is overall agreement on sustainability and supporting concepts, there will be nuanced differences according to local contexts, priorities and approaches“ (UNESCO, 2005, 30).

Analog zur internationalen Kompetenzdebatte (OECD-Programm DeSeCo, s. OECD, 2005; RYCHEN & SALGANIK, 2003; RIECKMANN, 2010) ist das in Deutschland favorisierte BNE-Konzept kompetenzorientiert (BORMANN & DE HAAN, 2008; DE HAAN, 2008) und zielt auf die Entwicklung von Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung (PROGRAMM TRANSFER-21, 2007a; 2007b, 2008) ab, aktuell differenziert über 12 Teilkompetenzen (DE HAAN et al. 2008, S. 188). Die Entwicklung von Kompetenzen ist 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 TRANS-

FER-21 (2007a, 9) wird BNE erstmals als fachübergreifendes „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 Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) hängt wesentlich von der erfolgreichen Implementierung dieses Konzeptes in das allgemeinbildende Schulsystem und die hier vertretenen Unterrichtsfächer ab (DE HAAN, 2008; PROGRAMM TRANSFER-21, 2007a). Dazu sind spezifische professionelle Handlungskompetenzen der vor Ort agierenden Lehrerinnen und Lehrer erforderlich (STOLTENBERG, 2010). Entsprechend fordern internationale (UNESCO, 2005, 2009) wie nationale Programme (KMK/DUK, 2007; PROGRAMM TRANSFER-21, 2007a, 2008) die Integration des BNE-Konzeptes in Lehrerbildungsprogramme. Die UN-Dekade ([www.dekade.org](http://www.dekade.org)) offenbart hier weiterhin großen Handlungsbedarf. Das gilt insbesondere für Deutschland angesichts der Tatsache, dass z.B. mehr als 70% der unterrichtenden Lehrkräfte an Schulen in Baden-Württemberg (RIESS & MISCHO, 2008) und viele der sich aktuell in der ersten Phase der Lehrerbildung befindenden Studierenden wesentliche Inhalte des Konzeptes BNE nicht kennen. Weitere Umsetzungsschwierigkeiten ergeben sich in Deutschland aufgrund der fehlenden Verständigung zwischen den scheinbar konkurrierenden Konzepten BNE und Globales Lernen (ROST, 2005; KMK/BMZ, 2007; KROSS, 2004) sowie der nicht einheitlichen Differenzierung des Leitbildes nachhaltiger Entwicklung.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Implementierung von BNE in schulische Bildungsprozesse auf der Grundlage der AGENDA 21 eine

entsprechende Professionalisierung der verantwortlichen Lehrerinnen und Lehrer erfordert. 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, 2007b, 9; vgl. 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, Bonner Erklärung, Punkt 15 g).

## 2 Professionelle Handlungskompetenz

Professionelle Handlungskompetenz gilt national wie international (ABELL, 2007; BAUMERT & KUNTER, 2006; KUNTER ET AL., 2011; TERHART, 2007) als Voraussetzung für

gelingenden Unterricht. So weisen aktuelle Studien zur Unterrichtsqualität (HATTIE, 2009, 2012) der Lehrerexpertise eine Schlüsselfunktion im erfolgreichen Unterrichtsprozess zu (BROMME, 2008; GLÄSER-ZIKUDA & SEIFRIET, 2008). Der Erfolg des unterrichtlichen Handelns wird dabei wesentlich durch das spezifische Professionswissen, insbesondere in den inhalts- und kontextbezogenen Kompetenzbereichen Fachwissen und fachdidaktisches Wissen, bestimmt (BAUMERT & KUNTER, 2006; BOROWSKI ET AL., 2010). Aus diesen Überlegungen ergibt sich die zentrale Fragestellung dieser Studie: Welches Professionswissen benötigen Lehrkräfte, um einen Unterricht zu gestalten, der zur Entwicklung der für BNE ausgewiesenen Teilkompetenzen beiträgt?

Bezüglich 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



**Abb. 1:** Strukturmodell zur professionellen Handlungskompetenz von Lehrpersonen (RIESE & REINHOLD, 2010, 170)

im Mathematikunterricht in Deutschland entwickelt worden ist (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). In unserer Studie stützen wir uns auf das bei RIESE und REINHOLD (2010, s. Abb. 1) dargestellte und in Anlehnung an BAUMERT und KUNTER (2006) entwickelte Strukturmodell professioneller Handlungskompetenz.

Der Fokus der Studie liegt dabei auf dem Kompetenzbereich Kognitive Fähigkeiten und Professionswissen. Unterzieht man die aktuellen Forschungsergebnisse zur professionellen Handlungskompetenz von Lehrerinnen und Lehrern einer kritischen Sichtung, so zeigt sich, dass das domänenspezifische Professionswissen wenig berücksichtigt „oder geradezu übersehen wird“ (BAUMERT & KUNTER, 2006, 490). Gerade dies erweist sich jedoch von besonderer Bedeutung für die konkrete Unterrichtsgestaltung (HATTIE, 2009). Dieses Professionswissen lässt sich entsprechend der international anerkannten Klassifikation (n. SHULMAN, 1986; vgl. 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 auch über die drei aufgeführten Kompetenzbereiche operationalisiert wird (BOROWSKI ET AL., 2010; TEPNER ET AL., 2012; [www.propaeda.de/projects/material/Prowin.pdf](http://www.propaeda.de/projects/material/Prowin.pdf)). In ihrem

Modell zur Erfassung des Professionswissens differenzieren TEPNER ET AL. (2012, 16-18) das Fachwissen (CK) in drei Dimensionen: konditionales Wissen, prozedurales Wissen und deklaratives Wissen. Das fachdidaktische Wissen (PCK) operationalisieren sie hier in Anlehnung an die COACTIV-Studie über zwei, in der internationalen Diskussion als wesentlich anerkannte Facetten: Wissen über Schülerkognitionen und Wissen über instruktionale Strategien (TEPNER ET AL., 2012, 13-15). Bezüglich der konkreten Ausprägung des jeweilig elaborierten Professionswissens bei Lehrkräften in realen Unterrichtssituationen liegen bisher kaum Ergebnisse vor.

## 2.1 Professionelle Handlungskompetenz für BNE

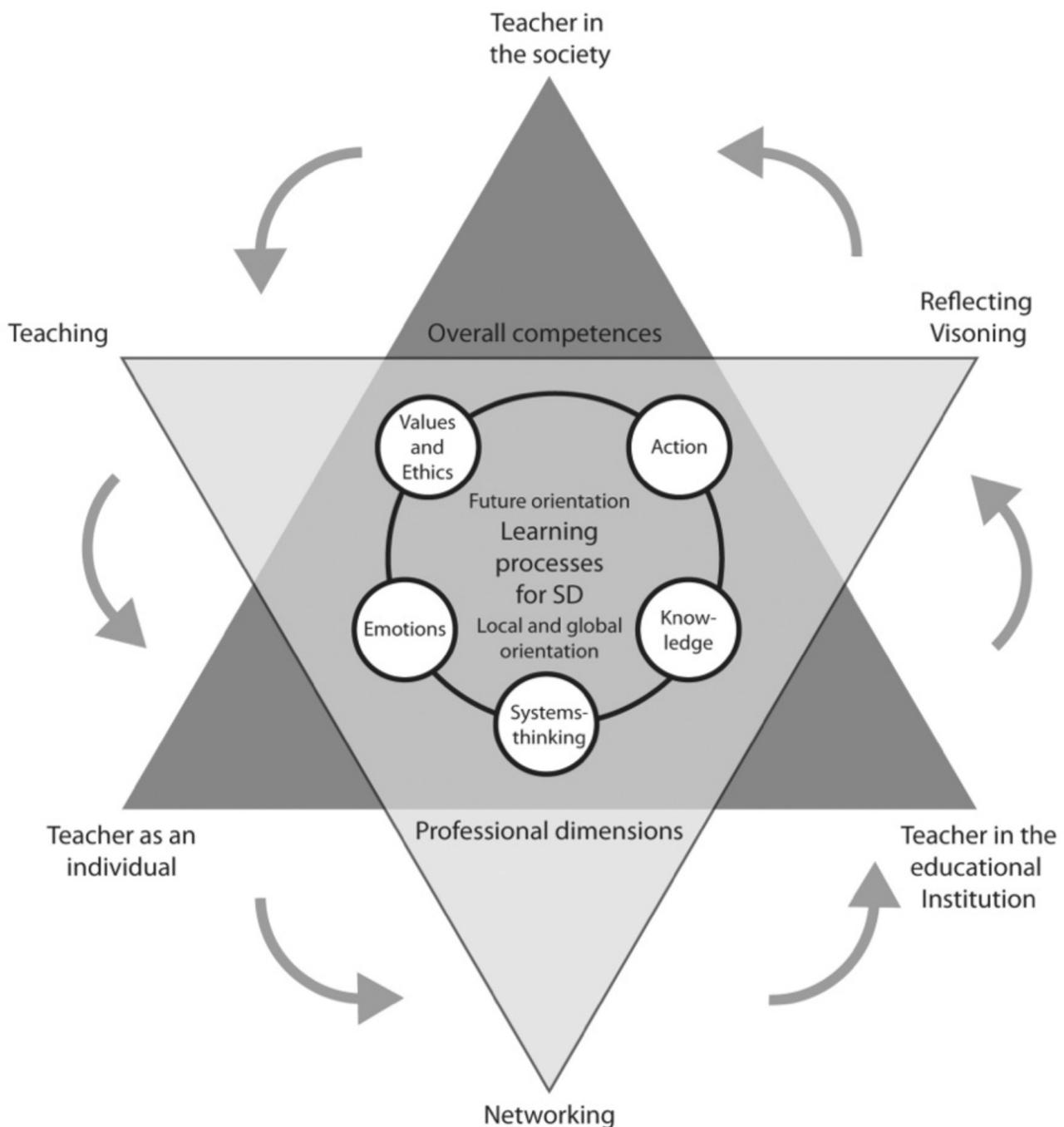
An der Universität Klagenfurt in Österreich wurde ein Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung (KOM-BiNE) entwickelt, das BNE-Kompetenzen für Lehrpersonen analysiert und modelliert, dabei aber den Fokus auf formelles und informelles BNE-Lernen im Team setzt (RAUCH ET AL., 2008a, 2008b; STEINER ET AL., 2010). Auch DI GIULIO ET AL. (2008) z.B. beschäftigen sich mit dieser Fragestellung, konzentrieren sich aber stärker auf die Frage nach den notwendigen interdisziplinären Kompetenzen von Lehrkräften und weniger auf ihre professionelle Handlungskompetenz.

Ein umfassendes, in Deutschland aber wenig rezipiertes BNE-Kompetenzmodell für die Lehrerbildung wurde im EU Comenius Projekt *CSCT – Competencies for ESD teachers* (2005-2008, CSCT, 2008) im europäischen Dialog entwickelt. Das dynamische Modell (SLEURS, 2008; s. Abb. 2) 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, systems-thinking, emotions, values and ethics* und *action*. Im Vergleich mit dem oben vorgestellten Strukturmodell zur professionellen Handlungskompetenz (s. Abb. 1) ergibt sich für die drei Kompetenzbereiche bzw.

Domänen *knowledge, emotions* und *values and ethics* eine weitgehende Übereinstimmung hinsichtlich der theoretischen Fundierung der professionellen Handlungskompetenz als Gesamtkonstrukt.

Neu an diesem speziell im Hinblick auf BNE-Kompetenzen für die Lehrerbildung entwickelten, dynamischen Kompetenzmodell sind die Domänen *systemsthinking* und *action*, wobei letztere als Prozess de-



**Abb. 2:** Dynamic model for ESD competencies in teacher education (SLEURS, 2008, 33)

finiert wird, „*where all the competencies of the other four domains merge to enable participation and networking in SD that result in the creation of meaningful projects*“ (SLEURS, 2008, 71). Hier wird auch der primär handlungsorientierende Anspruch von BNE deutlich, verbunden mit der Fähigkeit, „Wissen über nachhaltige Entwicklung anwenden und Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können. Das heißt, aus Gegenwartsanalysen und Zukunftsstudien Schlussfolgerungen über ökologische, ökonomische und soziale Entwicklungen in ihrer wechselseitigen Abhängigkeit ziehen und darauf basierende Entscheidungen treffen, verstehen und individuell, gemeinschaftlich und politisch umsetzen zu können, mit denen sich nachhaltige Entwicklungsprozesse verwirklichen lassen“ (DE HAAN, 2008, 31).

Bevor aber Entscheidungen getroffen und umgesetzt werden können, müssen Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung diagnostiziert, beurteilt und bewertet werden (EGGERT & BÖGEHOLZ, 2006). Insofern erfordert Gestaltungskompetenz im Aktionsraum Wissen – Bewerten – Handeln zunächst profunde Kompetenzen im Bereich der Struktur- und Problemanalyse natürlicher wie gesellschaftlicher Systeme, ihrer Funktionsweise, Entwicklungsdynamik und wechselseitigen Beeinflussung (ROST ET AL., 2003; ROST, 2005; STOLTENBERG, 2010).

Ergänzend zum fachlichen Professionswissen (hier: *knowledge*) wird explizit die Kompetenzdomäne *systemsthinking* abgeleitet: „*Systemsthinking investigates patterns, connections and relationships between elements* (VESTER, 2004). *This way of thinking is crucial with regard to the importance of reflexivity, participation and anticipation in sustainable development*“ (SLEURS, 2008, 57). Die besondere Bedeutung der Fähigkeit, systemisch denken zu können, ergibt sich aus dem Paradigma nachhaltige Entwick-

lung und ist eng verbunden mit einer partizipationsorientierten Handlungskompetenz. Nachhaltige Entwicklung im Kontext des globalen Wandels ist letztendlich davon abhängig, dass die ökonomische Entwicklung umwelt- und sozialverträglich gestaltet wird. Ohne eine dauerhafte Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sind soziale und ökonomische Entwicklungsprozesse im Sinne einer globalen und intergenerationellen Gerechtigkeit nicht möglich. Andererseits lässt sich die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen ohne Berücksichtigung der jeweiligen sozialen und ökonomischen Kontexte nicht realisieren. Insofern ist ein Verständnis ökologischer ebenso wie ökonomischer und sozialer Systeme in ihren globalen Wechselwirkungen grundlegend für BNE (KMK/BMZ, 2007). Entsprechend muss Systemdenken bzw. systemisches Denken ein wesentlicher und genuiner Bestandteil eines BNE-spezifischen Professionswissens sein (RIESS & MISCHO, 2010; RIESS, 2013; vgl. Kap. 4.2).

### 3 Untersuchungsdesign

Zur Beantwortung der Fragestellung, welches Professionswissen Lehrkräfte benötigen, um die im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung erforderliche Kompetenzen fördern zu können und in welchen Domänen das Professionswissen erworben werden sollte (fachliches Wissen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisches Wissen), wurde 2012/2013 eine zweistufige, explorative Delphi-Studie durchgeführt. Dafür wurden Expertinnen und Experten ausgewählt, die sich wissenschaftlich mit dem Thema auseinandersetzen und einem (Unterrichts-)Fach nahestehen, dem zumindest in der Theorie eine große Bedeutung für BNE zugewiesen wird. Von den 14 angeschriebenen Experten aus den Disziplinen Geographie(-didaktik), Biologie(-di-

# Zeitschrift für



# Geographiedidaktik

Journal of Geography Education

Zeitschrift für Geographiedidaktik (ZGD), 42. Jahrgang, 2014, ISSN 2198-4298

## Jahresübersicht

<b>Editorial</b>	<b>Heft</b>	<b>Seite</b>
In eigener Sache (I. Hemmer, P. Bagoly-Simó)	1	3
Editorial zum Themenheft Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) (I. Hemmer)	4	219

<b>Inhalt</b>	<b>Heft</b>	<b>Seite</b>
Didaktische Rekonstruktion der Themen Glazialgeomorphologie und Eiszeit(en) (D. Felzmann)	1	5
Wie Vorwissen das Lernen beeinflusst – Eine Lernprozessstudie zur Wissenskonstruktion des Treibhauseffekt-Konzepts (S. Reinfried, S. Tempelmann)	1	31
Eigenständiges Concept Mapping und die Nutzung von Expertenmaps. Eine Vergleichsstudie zu Lerneffektivität und individuellen Lernpräferenzen (A. Tillmann)	2	75
Räumliche Sozialisation und Schule – Theorie und Praxis eines Bausteins humangeographischer Lehrerbildung (A. Schlottmann, A. Mösgen und T. Böhm)	2	97
Bilingualer Geographieunterricht – Überlegungen zum sprachlichen, fachlichen und interkulturell-kommunikativen Kompetenzerwerb (M. Müller, G. C. Falk)	2	115

Verstehen auf der Grundlage von Erfahrung – Wie mithilfe der Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens typische Lernschwierigkeiten in geowissenschaftlichen Kontexten interpretiert und prognostiziert werden können (D. Conrad, T. Basten, D. Felzmann)	3	174
Kompetenzgrad von Lernenden beim Experimentieren im Geographieunterricht (C. Peter, S. Sprenger)	3	179
Professionalisierung als Aufgabe der dritten Ausbildungsphase in der Lehrerbildung zur Umsetzung der Bildungsstandards – Theoretische, methodologische und empirische Herausforderungen für die fachdidaktische Forschung zur Qualifikation von Geographielehrkräften (S. Applis, J. Fögele)	3	193
Implementierung von BNE am Ende der UN-Dekade Eine internationale Vergleichsstudie am Beispiel des Fachunterrichts (P. Bagoly-Simó)	4	221
Brauchen Lehrkräfte für die Umsetzung von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) spezifische professionelle Handlungskompetenzen? Theoretische Grundlagen, Forschungsdesign und erste Ergebnisse (G. Hellberg-Rode, G. Schrüfer, M. Hemmer)	4	257
Ganztagsbildung und das Konzept des Regionalen Lernens 21+ Empirische Studie zur Entwicklung fachübergreifender Bildungsangebote für den Nachmittag (C. Duda und M. Flath)	4	283
<b>Bücher- und Medienschau</b>	<b>Heft</b>	<b>Seite</b>
Wörterbuch der Geographiedidaktik. Begriffe von A – Z. (C. Seeber)	1	57
Modelle in der Geographie (K. Kucharzyk)	2	131
Nachhaltigkeit neu denken Rio +20: Impulse für Bildung und Wissenschaft (Y. Krautter)	4	303
Außerschulische Lernorte – Impulse aus der Praxis (V. Reinke)	4	304

<b>Berichte und Mitteilungen</b>	<b>Heft</b>	<b>Seite</b>
Protokoll der HGD-Mitgliederversammlung 2013/2 in Passau (I. Hemmer, St. Schuler)	1	59
7 <sup>th</sup> World Environmental Education Congress (7WEEC): Environmental Education in Cities and Rural Areas: Seeking Greater Harmony, 9.-14. Juni 2013, Marrakech, Marokko (P. Bagoly-Simó)	1	67
International Conference Contemporary Trends in Teaching and Learning Geography, 12.-13. Oktober 2013, Klausenburg, Rumänien (P. Bagoly-Simó)	1	70
GTE Conference 2014 in Winchester (UK) (A. Uhlenwinkel)	2	135
Auszeichnungen von der UNESCO als „Offizielle Maßnahmen der Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ – Bestandteile des Nationalen Aktionsplans (M. Flath, I. Hemmer)	2	137
Gudrun Ringel – eine Laudatio zum 65. Geburtstag (G. Falk)	2	139
Gerhard Hard zum 80. Geburtstag (H.-D. Schultz)	2	140
Bericht aus der Deutschen Gesellschaft für Geographie (DGfG) (Ingrid Hemmer)	3	213
Prof. Dr. Klaus Aerni (1932 – 2014) (M. Hasler, H.-R. Egli)	3	214
Ausschreibung: Dissertationspreis des HGD (A. Budke)	4	307

<b>ZGD gratuliert</b>	<b>Heft</b>	<b>Seite</b>
	1	71
	2	143
	4	215
	4	307

<b>didactifax</b>	<b>Heft</b>	<b>Seite</b>
Alles schön und gut	1	72
Als die Bilder sprechen lernten	2	144
Naturwissenschaftliche Bildung	3	216
Eine Wachstumsdelle ist keine Naturkatastrophe	4	308

daktik), Politik(-didaktik) und Bildungswissenschaften erklärten sich elf zur Teilnahme bereit.

In der ersten Phase wurden die Expertinnen und Experten vom Forscherteam persönlich etwa 30-60 Minuten lang interviewt. Dazu wurde im Vorfeld vom Forscherteam ein Interviewleitfaden entwickelt, der vier Teilbereiche umfasst:

- 01 Da es bisher keine allgemein akzeptierte und eindeutige Definition von BNE gibt und eine gemeinsame, von allen befragten Experten anerkannte Definition angestrebt wird, werden die Experten zunächst nach zentralen Elementen einer Definition für BNE befragt. In diesem Zusammenhang sollten auch mögliche Unterschiede zwischen BNE und Globalem Lernen geklärt werden.
- 02 Zentral geht es um die Frage, ob für einen BNE-spezifischen Unterricht besondere Kompetenzen erforderlich sind und welche Kompetenzen für BNE im Unterricht als notwendig erachtet werden. Nach einer spontanen Einschätzung der Experten wird gezielt nach dem BNE-spezifischen Professionswissen auf der Grundlage des oben dargestellten Modells zur professionellen Handlungskompetenz gefragt. Die Experten werden gebeten, explizit zu benennen, welches spezielle Fachwissen, welches spezielle fachdidaktische Wissen und welches spezielle pädagogische Wissen für einen Unterricht im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung notwendig sind.
- 03 Schließlich soll die Frage geklärt werden, ob es spezielle Fächer gibt, die für die Umsetzung von BNE prädestiniert sind.
- 04 Im letzten Teilbereich sollen die Experten den aktuellen Stand der BNE-spezifischen Kompetenzausprägung

bei Lehrkräften einschätzen. Dies führt zu der abschließenden Frage, welche konkreten Maßnahmen zur Verbesserung der BNE-Praxis im Unterricht den Expertinnen und Experten für die erste und zweite Phase der Lehrerbildung sowie im Rahmen von Lehrerfortbildungen sinnvoll erscheinen.

Die Experteninterviews wurden aufgezeichnet, anonym transkribiert und mit MAXQDA ausgewertet. Die Kodierung erfolgte dabei anhand des Interviewleitfadens. Ziel der qualitativen Phase war es, zunächst eine differenzierte Auswahl von Aussagen zu bekommen, die dann in der zweiten Phase fragebogenbasiert einer Bewertung unterzogen werden können (HÄDER, 2002, 114).

Auf der Grundlage der ausgewerteten Interviews wurde ein Fragebogen entwickelt, mit dem die aufbereiteten Ergebnisse den Experten in der zweiten Stufe zur Abstimmung vorgelegt wurden. Dabei wurde besonderer Wert auf Anonymität gelegt, weil „es den Experten aufgrund der anonymen Situation leichter fällt, ein bereits einmal getroffenes Urteil zu revidieren und es damit zu verbessern“ (HÄDER, 2002, 147). Da der Fragebogen über die Standpunkte und Meinungen aller Expertinnen und Experten informiert, spielt auch hier Anonymität eine wichtige Rolle, um gruppenkonformes Verhalten der Experten zu vermeiden (HÄDER & HÄDER, 2000). Die Items des Fragebogens bezogen sich auf Aspekte, in denen das Antwortverhalten variierte bzw. weitere Kommentierungen für sinnvoll erachtet wurden. Jeder Befragte bekam so die Möglichkeit, eigene Beiträge nach Kenntnisnahme der anderen zu reflektieren, zu kommentieren, zu ergänzen bzw. zu revidieren. Es wurde erwartet, dass sich hierdurch die Einzelmeinungen annähern und man mehr und mehr zu einem Konsens gelangt. Die inhaltliche Strukturierung des

Fragebogens orientierte sich an dem Interviewleitfaden, so dass Elemente einer Definition von BNE und das Verhältnis zu Globalem Lernen genauso wieder aufgegriffen wurden wie notwendige BNE-spezifische Kompetenzen, die ebenfalls auch hinsichtlich ihrer Zuordnung zu den Kategorien Fachwissen, Fachdidaktisches Wissen und Pädagogisches Wissen differenziert werden sollten. Darüber hinaus sollten Potenziale der einzelnen Unterrichtsfächer bei der Umsetzung von BNE sowie verschiedene Möglichkeiten zur Implementierung eines BNE-spezifischen Professionswissens in der Lehrerbildung bewertet werden. Von den elf verschickten Fragebögen kamen zehn zurück.

Nachfolgend werden ausgewählte Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt. Zur Dokumentation von Einzelaussagen wurden die Interviews (I) und Fragebögen (F) durchnummeriert. Bei den Ergebnissen der Fragebogenauswertung wurden bei einigen Itemgruppen zur übersichtlicheren Darstellung arithmetische Mittelwerte (MW) berechnet und angegeben, obwohl die Items ordinal skaliert sind.

## 4 Ergebnisse

Die nachfolgende Darstellung der Ergebnisse orientiert sich an der Struktur des Interviewleitfadens (s. Kapitel 3). Aufgrund des relativ kleinen Samples handelt es sich hierbei um einen ersten Überblick.

### 4.1 BNE als Konzept

Bei der Definition des Konzepts beziehen sich die Experten auf die Brundtland-Kommission sowie die von der Umweltkonferenz in Rio de Janeiro 1992 beschlossene Agenda 21. Die Berücksichtigung der dort erwähnten drei Dimensionen Ökologie,

Ökonomie und Soziales und insbesondere deren Interdependenzen sind bei allen Experten unumstritten. Für mehr als die Hälfte der Experten sind diese drei Dimensionen jedoch nicht ausreichend. Sie ergänzen sie um die Dimensionen Kultur und teilweise Politik. Es zeigt sich aber, dass diese beiden Ergänzungen für alle von Bedeutung sind. Einige sehen sie jedoch bereits in den drei ursprünglichen Dimensionen enthalten. Kultur und Politik werden als Teil der sozialen Dimension gesehen (F 04 und 09). Gerade die Abgrenzung zwischen Kultur und Sozialem scheint sehr schwierig zu sein, gleichwohl stellt Kultur eine wichtige Dimension dar (F 08). Kultur wird als „das alles Umfassende“ gesehen, „wir nehmen die Welt kontextgebunden wahr“ (F 02). Politik wird dabei als Steuerinstrument, aber nicht als eine der analytischen Dimensionen verstanden (F 07). Teilweise wird „im politischen, kulturellen ... Handeln die Vermittlung der sozialen Dimensionen realisiert“ (F 03).

Die Agenda 21 (UNCED, 1992) bestätigt dies. Sie definiert zum Beispiel soziale Ziele in unterschiedlichen Kapiteln. Als zentral wird oft Kapitel 3 gesehen, das Methoden und Instrumente der Armutsbekämpfung beschreibt. Ein langfristig anzustrebendes Ziel soll sein, „alle Menschen zur nachhaltigen Existenzsicherung zu befähigen“ (UNCED, 1992, 13). In der Agenda 21 werden diese Forderungen direkt mit der politischen Ebene verknüpft, indem die Politik aufgefördert wird, Fragen der Entwicklung, der nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung und der Armutsbekämpfung gleichzeitig anzugehen (UNCED, 1992). Ebenso werden politische Maßnahmen zum Erreichen der ökologischen (u.a. Kap. 9) und ökonomischen Ziele (Kap. 30) vorgeschlagen. Das Argument der Experten, dass die Dimension Politik in den drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales berücksichtigt werde, kann durch die Agenda 21,

auf die in den Interviews Bezug genommen wurde, gestützt werden.

In den Interviews wird häufig das Primat der Ökologie angesprochen, jedoch unterschiedlich bewertet. Auch in der zweiten Runde (Fragebogen) sind die Experten zu keinem Konsens gekommen. Mehr als die Hälfte von ihnen betont, dass „aufgrund der bisherigen Entwicklung von Nachhaltigkeitsprinzip und realer Welt ... nur dieser Schritt [bleibt]“ (F 01). In diesem Zusammenhang wird auch auf das Leitplankenmodell verwiesen bzw. ein ähnliches Modell gezeichnet, bei dem Ökonomie durch die Dimensionen Ökologie und Soziales einschränkt bzw. begrenzt werde. „Wichtig ist, dass die Ökologie im Gegensatz zu bisherigen Beziehungsmodellen ... eindeutig die äußere Begrenzung für Entwicklung von Ökonomie/Sozialem/Politik darstellt“ (F 06). „Die Natur gibt uns die Rahmenbedingungen vor, innerhalb derer menschliches Leben sein kann“ (F 03). „Es geht mir nicht um Biozentrismus, ... aber um die Einsicht, dass der Erhalt der natürlichen Grundlagen erst die Voraussetzung für nachhaltige Entwicklung schafft“ (F 08). Die Befürworter der Gleichberechtigung der Dimensionen sind in ihrer Argumentation zurückhaltender. Es wird lediglich darauf hingewiesen, dass ein Primat der Ökologie zu reduziert sei. „Ohne gesellschaftliche Akzeptanz, u.a. durch ökonomische Grundsicherung, lassen sich besonders in entwickelten Industriegesellschaften keine Nachhaltigkeitsziele erreichen“ (F 10). Da hier jedoch von ökonomischer Grundsicherung die Rede ist, wird dem Primat der Ökologie nicht explizit widersprochen.

Für eine Definition des Leitbildes der Nachhaltigen Entwicklung sind den Experten weitere Elemente wichtig. Die in den Interviews genannten Begriffe wurden im Fragebogen zur Diskussion gestellt. Dabei sind sowohl die Generationengerech-

tigkeit als auch die Zukunftsorientierung als wesentliche Elemente des Konzepts mit jeweils neun Zustimmungen fast unumstritten und werden als „ganz ganz wichtig“ (I 03) empfunden. Ein Experte sieht die Zukunftsperspektive jedoch „sehr kritisch“ (I 02). Aufgrund der technischen Entwicklung, die kaum voraussehbar sei, „ist es sehr schwer zu sagen, welche Dinge wir vorrätig halten müssen, damit künftige Generationen noch so leben können wie sie wollen“ (I 02). Weitere wesentliche Aspekte sind die Partizipation aller sowie eine Werteorientierung mit jeweils sieben Nennungen. Bei der Partizipation aller sei es besonders wichtig, „dass nicht bestimmt wird, was getan wird, sondern dass gemeinsam ausgehandelt wird“ (I 09). Dementsprechend gehört die Kenntnis von Partizipationsmöglichkeiten mit einem Mittelwert von 5.3 (max. 6) auch zu den wesentlichen Fähigkeiten und Kenntnissen, die eine Lehrkraft besitzen sollte. Die Werteorientierung wird vor allem verstanden im Sinne von „eigene Werte reflektieren, Werte diskutieren, offen sein für Werte anderer“ (I 03). Auch dieses Element spiegelt sich in den zentralen BNE-spezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten wider. Das Wissen über Wertediskurse wird nur von einer Person als weniger erforderlich eingestuft und erreicht einen Mittelwert von 4.9 (max. 6).

Für das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung sind weiterhin Retinität, Globalität und Mehrperspektivität von Bedeutung (jeweils fünf Zustimmungen) sowie Interdisziplinarität und die Berücksichtigung aller Maßstabebenen (je vier Nennungen). In den Fragebögen wird jedoch kommentiert, dass beispielsweise Retinität Interdisziplinarität beinhaltet, ebenso wie Generationengerechtigkeit auch Zukunftsorientierung bedeute. Da nicht bestritten wird, dass alle wichtig sind, scheint diesbezüglich unter den Experten weitgehend



**Abb. 3:** Dimensionen und Prinzipien des Leitbildes Nachhaltige Entwicklung (Buchstaben­größe entspricht der Häufigkeit der Nennungen)

Einigkeit hinsichtlich der weiteren bedeutsamen Elemente zu bestehen (s. Abb.3).

Eine eindeutige Definition der nachhaltigen Entwicklung ist aufgrund des stark normativ geprägten Diskurses in der Literatur nicht zu finden. Dies spiegelt sich auch bei den Experten wider. Gleichwohl ist eine allgemeine Orientierung an der Definition nachhaltiger Entwicklung im Brundtland-Bericht (UN, 1987) festzustellen: „*Sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs*“.

Die in der Literatur (vgl. LAUSSELET, 2013; SCHRÜFER & SCHOCKEMÖHLE, 2012) und in verschiedenen Gruppen geführte Diskussion über Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen BNE und Globalem Lernen spiegelt sich auch in den Fragebögen wider. Globales Lernen wird teilweise als Teil der BNE gesehen, teilweise als eigenes Konzept mit unterschiedlichen Facetten. Beide Konzepte stehen unter dem Leitbild einer nachhaltigen

Entwicklung. So werden im Wesentlichen keine großen Unterschiede gesehen, wie folgende Zitate zeigen: „Die Übereinstimmungen in den Kompetenzmodellen sind wesentlich höher als die Unterschiede“ (F 08). „GL nutzt nur andere Termini ...“ (F 02). Dennoch ist fast die Hälfte der Befragten der Meinung, dass sich die Kompetenzanforderungen beider Konzepte unterscheiden. In den Begründungen bzw. näheren Erläuterungen wird auch hier wieder stark relativiert: „Die Kompetenzen sind letztlich gleich, doch die Akzente sind verschieden. Vereinfacht: Gestaltungskompetenz gilt für beide, doch BNE fokussiert stärker auf Umwelt, Globales Lernen auf die sozio-ökonomische Entwicklung der einzelnen Gesellschaft“ (F 10). „Die beiden Konzepte verfolgen letztlich das gleiche Ziel mit mehr oder weniger den gleichen Kompetenzen“ (F 01). Lediglich eine Person sieht größere Diskrepanzen: „Die Mainstream-BNE ist politisch völlig entkernt und stellt keine Systemfragen mehr!“ (F 06).

## 4.2 Erforderliche Kompetenzen für ein BNE-spezifisches Professionswissen

Unabhängig von der Frage nach unterschiedlichen Konzepten sind die Experten mit einer Ausnahme der Meinung, dass BNE im Unterricht nur dann vermittelt werden könne, wenn die Lehrkräfte über ein spezifisches Professionswissen verfügen. Die Experten sind sich dabei weitgehend einig, dass es sich nicht immer um komplett neue bzw. andere Kenntnisse und Fähigkeiten, sondern häufig um „eine Betonung einer im Grunde genommen vorhandenen, aber nicht immer unbedingt gelebten Kompetenz“ (I 06) handle.

Aus den Interviews wurden insgesamt 44 spezifische Kenntnisse und Fähigkeiten extrahiert, welche die Experten im Kontext von BNE für wünschenswert bzw. erforderlich halten. Die Relevanz dieser Kompetenzen sollte im Fragebogen anhand einer Skala von 1 (gar nicht erforderlich) bis 6 (zwingend erforderlich) bewertet werden. 20 der aufgeführten Kompetenzen wurden von den Experten als sehr erforderlich bzw. zwingend erforderlich eingestuft ( $MW \geq 5$ ; s. Tab.1). In einem zweiten Schritt sollten die aufgeführten Kompetenzen hinsichtlich ihrer Qualität im Konzept des Professionswissens (s. Abb.1) als eher dem Fachwissen, eher dem fachdidaktischen Wissen oder eher dem pädagogischen Wissen zugehörig beurteilt werden. Da diese Ergebnisse noch in einer größeren Stichprobe validiert werden sollen, werden sie nachfolgend nur in Einzelfällen herangezogen.

Die von den Experten als hoch relevant eingestuften Kompetenzen zeigen, dass BNE nicht nur ein besonderes inhaltliches Wissen, sondern auch spezifische Denk- und Arbeitsweisen sowie ein spezielles methodisches Können erfordert (RAUCH ET AL., 2008a; SLEURS, 2008). Inhaltsanaly-

tisch betrachtet lassen sich die in Tabelle 1 aufgeführten Kompetenzen drei qualitativ unterschiedlichen Kompetenzbereichen zuordnen:

- Kompetenzbereich I: BNE-spezifische Wissenselemente
- Kompetenzbereich II: Systemorientiert- vernetzende Denk- und Arbeitsweisen
- Kompetenzbereich III: Gestaltung BNE-spezifischer Lernarrangements

### **Kompetenzbereich I: BNE-spezifische Wissenselemente**

Insgesamt halten alle Experten die Kenntnis des Konzepts der nachhaltigen Entwicklung für einen obligatorischen Bestandteil eines BNE-spezifischen Professionswissens und bewerten diese Kompetenz durchgängig als zwingend erforderlich (MW 6.0, s. Tab. 1; nähere Ausführungen zu diesem Konzept sowie dessen Diskussion durch die Experten s. Kap. 4.1). Vor dem Hintergrund, dass die Mehrzahl der unterrichtenden Lehrkräfte, zumindest an Schulen in Baden-Württemberg (RIESS & MISCHO, 2008), und viele der sich aktuell in der ersten Phase der Lehrerbildung befindenden Studierenden wesentliche Inhalte des Konzeptes BNE nicht kennen, ist dieses Ergebnis von großer Relevanz.

Wissen über „globale Zusammenhänge und Herausforderungen wie den Klimawandel oder globale Gerechtigkeit“ und über „die komplexen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Ursachen dieser Probleme“ (<http://www.bne-portal.de/was-ist-bne/grundlagen/>) werden in der Literatur als Grundlagen zum Erwerb von Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung und damit als Grundlage für BNE diskutiert. Von den Experten, die die Kenntnis des Konzepts als grundlegende Voraussetzung für einen BNE-spezifischen Unterricht sehen, werden diese Wissens-elemente ähnlich bedeutend gewertet. Zu

**Tab. 1:** Hoch relevante Kenntnisse und Fähigkeiten für ein BNE-spezifisches Professionswissen (n=10; MW  $\geq$  5) (Trotz Ordinalskalierung werden zur besseren Übersicht arithmetische Mittelwerte angegeben).

Kenntnisse u. Fähigkeiten*	zwingend erforderlich		gar nicht erforderlich				MW
	6	5	4	3	2	1	
Kenntnis des Konzepts "Nachhaltige Entwicklung"	10	-	-	-	-	-	6
Systemisches Denken	8	2	-	-	-	-	5,8
Umgang mit Komplexität	8	2					5,8
Verständnis globaler Herausforderungen, ihrer Dynamik und Interdependenz	7	3	-	-	-	-	5,7
Multiperspektivität	7	3	-	-	-	-	5,7
Interdisziplinarität	7	2	1	-	-	-	5,6
Kenntnis gesellschaftlich diskutierter Lösungsansätze und Strategien	5	5	-	-	-	-	5,5
Problemorientiertes Denken und Handeln	6	3	1	-	-	-	5,5
Kompetenzorientierung	7	1	2	-	-	-	5,5
Kenntnis BNE-spezifischer Lernvoraussetzungen	5	4	1	-	-	-	5,4
Kenntnis von Partizipationsmöglichkeiten	5	3	2	-	-	-	5,3
Nachhaltigkeitsdreieck/Nachhaltigkeitsviereck als grundlegendes Strukturierungsprinzip	7	1	1		1	-	5,3
Gestaltung schülerorientierter Lernarrangements	6	-	4	-	-	-	5,2
Entwicklung von Gestaltungsoptionen	4	4	1	1	-	-	5,1
Kooperation mit externen Experten	2	7	1	-	-	-	5,1
Öffnung von Schule	3	5	2	-	-	-	5,1
Gestaltung von Aushandlungsprozessen	3	5	2	-	-	-	5,1
Einbindung außerschulischer Lernorte	2	6	2	-	-	-	5,0
Veränderte Lehrerrolle (Lernbegleiter)	4	5	-	-	-	1	5,0
Grundlagen der Ökologie	4	4	1	-	1	-	5,0

\*Die **Reflexionskompetenz** konnte wegen eines Fehlers im Fragebogen nicht angekreuzt werden; Ihr wurde aber in den Interviews eine sehr hohe Bedeutung beigemessen. In zwei Fragebögen wurden die Kästchen zum Ausfüllen selbst gezeichnet.

den 20 wichtigsten Kenntnissen und Fähigkeiten gehören Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Ökologie (MW 5.0, s. Tab. 1). Dies spiegelt die Bedeutung der Ökologie innerhalb des Konzepts wider, wie es in Kap. 4.1 diskutiert wurde. Im Interview 10 wird dies anschaulich erklärt: „wenn ich mich zum Beispiel mit der Nutzung und der Belastung der Erde beschäftigen will, dann muss ich erst einmal Grundlagen der Ökologie kennen. Sonst kann ich das meines Erachtens nicht. Ich muss also etwas wissen über die Beziehungen der Organismen zur Umwelt, ich muss etwas über Populationen und Ökosysteme wissen. Dann kann ich auch auf Nutzung und Belastung der Erde eingehen“.

Direkt im Anschluss an diese wichtigsten Kenntnisse und Fähigkeiten (s. Tab.1) wurden Wissen über Wertediskurse (MW 4.9), Grundlagen der Postwachstumsökonomie (MW 4.9), Grundlagen der Ökonomie (MW 4.8) sowie Wissen über unterschiedliche Kulturen (MW 4.7) genannt. Auch hier wird das bereits zitierte Dreieck der Nachhaltigkeit aufgegriffen. Während Ökologie und Ökonomie als notwendige Wissenselemente direkt benannt werden, wird bei der dritten Dimension (Soziales) von den Experten indirekt auf den Begriff des Perspektivwechsels hingedeutet, der mit unterschiedlichen Kulturen und der Diskussion unterschiedlicher Werte einhergeht. In den Interviews wird hier das Öftere auf „die Berücksichtigung der jeweiligen kulturellen Gegebenheiten“ (u.a. I 02, I 01) hingewiesen. Das Wissen um Wertediskurse wird folgendermaßen begründet: „Sie brauchen aber auch Fachwissen, das beispielsweise ethische Bewertungskompetenz ermöglicht. Das heißt, auch Biologielehrer müssen Fachwissen darüber erwerben, wie Werte, wie Normen definiert werden, was sind konsequentialistische, deontologische Argumentationsstrukturen. ... Es ist eine Hand voll Begriffe, die man vielleicht aus der Philo-

sophie kennen muss, um vernünftig Wertediskurse führen zu können“ (I 05). Die Bedeutung der Wertediskurse spiegelt sich in der Literatur auch in der Diskussion um die Bewertungskompetenz im Zusammenhang mit BNE wider (EGGERT & BÖGEHOLZ, 2006; BÖGEHOLZ ET AL., 2004).

### **Kompetenzbereich II: Systemorientiert- vernetzende Denk- und Arbeitsweisen**

Insgesamt sieben Kompetenzen, die von den Experten überwiegend als zwingend erforderlich eingestuft wurden, lassen sich dem Bereich systemtheoretisch orientierter und vernetzender Denk- und Arbeitsweisen zuordnen (vgl. Tab. 1). Dabei können im Wesentlichen zwei Dimensionen differenziert werden: (1.) stärker systemtheoretisch fundierte BNE-spezifische Denk- und Arbeitsweisen (Systemisches Denken – Verständnis globaler Herausforderungen, ihrer Dynamik und Interdependenz – Kenntnis gesellschaftlich diskutierter Lösungsansätze und Strategien) und (2.) eher basale Fähigkeiten zum vernetzenden Denken (Umgang mit Komplexität – Multiperspektivität – Interdisziplinarität – Problemorientiertes Denken und Handeln).

In diesem Zusammenhang wurden in den vorausgegangenen Interviews mit den Experten für BNE u.a. eine „systemtheoretische Herangehensweise“ (I 11), ein „Systemverständnis auf der fachwissenschaftlichen Ebene“ (I 06) und „ein Grundverständnis für globale Prozesse und ihre Merkmale“ (I 01) gefordert, verbunden u.a. mit der „Fähigkeit zum Perspektivenwechsel“ (I 04), zum „Umgang mit Komplexität“ (I 06, I 11) und der Fähigkeit, „vernetzt denken“ (I 10) zu können. Eine besondere Rolle wird dem systemischen Denken und Lernen zugewiesen, weil es darum geht, „weltweite Zusammenhänge [zu] verstehen“ (I 04) und die „Komplexität von Umweltproblemen“ (I 04) zu erkennen. Entsprechend bewerten alle von uns befragten

Experten Systemisches Denken und Umgang mit Komplexität (MW jeweils 5.8; vgl. Tab.1) neben der Kenntnis des Konzepts nachhaltige Entwicklung als grundlegende Kompetenzen für ein BNE-spezifisches Professionswissen bei Lehrkräften, 80% der Experten halten diese Kompetenzen sogar für zwingend erforderlich.

Insbesondere Systemisches Denken leitet einen Paradigmenwechsel gegenüber primär kausalanalytischen und deterministischen Denktraditionen ein, die bei komplexen Problemen einer immer stärker vernetzten Welt zunehmend versagen, und korrespondiert mit einem holistischen Weltbild: „*Systems thinking encourages you to step back and see the whole picture, rather than focusing on just its parts. It is an attempt to see the „forest“ as well as the „trees.“ Systems thinking explores the interdependencies among the elements of a system, looking for patterns rather than memorizing isolated facts. It focuses on the feedback loop structure of a system because that structure determines the system's behavior over time*“ (LYNEIS, 1995, 2). Nach CAPRA (1990, 309) heißt systemisch denken „vernetzt denken – nicht nur im Raum, sondern auch in der Zeit. Es bedeutet nicht nur zu erkennen, wie die wesentlichen Probleme unserer Zeit untereinander verknüpft sind, sondern auch zu sehen, wie sich verschiedene Lösungsversuche auf zukünftige Generationen auswirken können. Aus systemischer Sicht sind nur jene Lösungen akzeptabel, die langfristig tragbar („sustainable“) sind.“

Objekte, die systemisches Denken erfordern, sind in der Regel dynamische und offene Systeme, die mit ihrer Umwelt in Wechselwirkung stehen. Nach VESTER (2000, 25) „besteht ein komplexes System aus mehreren verschiedenen Teilen (Organen), die in einer bestimmten dyna-

mischen Ordnung zueinander stehen, zu einem Wirkungsgefüge vernetzt sind. In dieses kann man nicht eingreifen, ohne dass sich die Beziehung aller Teile zueinander und damit der Gesamtcharakter des Systems ändern würde.“ Entsprechend verhalten sich komplexe Systeme „anders als die Summe ihrer Teile.“ Komplexe Systeme haben unterschiedliche Eigenschaften, Identitäten und Systemgrenzen. Sie verändern sich im Laufe der Zeit, interagieren mit anderen Systemen und sind in begrenztem Maße zur Selbstregulation und -organisation fähig (FRISCHKNECHT-TOBLER ET AL., 2008a, 12-14).

Analog zum systemischen Denken finden sich in der einschlägigen Literatur verschiedene Begriffe, die überwiegend synonym verwendet werden, wie z.B. vernetztes Denken, Systemdenken (FRISCHKNECHT-TOBLER ET AL., 2008), Denken in Systemen, *Systems thinking* oder komplexes Problemlösen (OSSIMITZ, 1995, 2000a), aber auch der Begriff Systemkompetenz (ROST ET AL., 2003; SOMMER, 2005; SOMMER & LÜCKEN, 2010; REMPFLER & UPHUES, 2011, 2012). Beim systemischen Denken lassen sich nach OSSIMITZ (1995, 2000b) vier Dimensionen unterscheiden: Denken in (externalisierten) Modellen, Denken in vernetzten Strukturen, Denken in dynamischen Zeitgestalten und systemisches Handeln. Für den Begriff systemisches Denken gibt es keine allgemein gültige Definition. Aber fast alle Ansätze implizieren nicht nur kognitive Wissens-elemente zum Verständnis komplexer dynamischer Systeme (systemtheoretische Grundlagen), sondern auch spezifische handlungsleitende Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Umgang mit diesen Systemen (zusammenfassend FRISCHKNECHT-TOBLER ET AL., 2008a, 26-28).

Für ihr SYSDENE<sup>1</sup>-Forschungspro-

<sup>1</sup> Systemisches Denken für eine nachhaltige Entwicklung

gramm haben FRISCHKNECHT-TOBLER ET AL. (2008a, 20-21) Systemisches Denken als Fähigkeit definiert, „komplexe Wirklichkeit als Systeme zu beschreiben, zu rekonstruieren und zu modellieren und auf der Basis der Modellierung Erklärungen zu geben, Prognosen [...] zu treffen und Handlungsmöglichkeiten zu entwerfen und zu beurteilen.“ Entsprechend lassen sich drei kognitive Fähigkeitsbereiche differenzieren: „1.) die Rekonstruktion und Modellierung eines betrachteten Systems, 2.) das Ableiten von Erklärungen und Prognosen aus diesem Systemmodell und 3.) ein handlungsorientierter Bereich, der darauf abzielt, aufgrund der Prognosen konkrete Handlungsentwürfe zu diskutieren.“ Insofern ließen sich die stärker systemtheoretisch fundierten Kompetenzen (Verständnis globaler Herausforderungen, ihrer Dynamik und Interdependenz sowie Kenntnis gesellschaftlich diskutierter Lösungsansätze und Strategien) ebenso wie die eher basalen Fähigkeiten zum vernetzen Denken (Umgang mit Komplexität, Multiperspektivität, Interdisziplinarität sowie Problemorientiertes Denken und Handeln) als Teilkompetenzen in einem Kompetenzkonzept Systemisches Denken verorten.

In einem zweiten Schritt sollten die Experten die im Fragebogen aufgeführten Kompetenzen und Fähigkeiten zum BNE-spezifischen Professionswissen den Domänen Fachwissen (CK), fachdidaktisches Wissen (PCK) und pädagogisches Wissen (PK) zuordnen. Dabei zeigt sich, dass die Kompetenzen Verständnis globaler Herausforderungen, ihrer Dynamik und Interdependenz sowie Kenntnis gesellschaftlich diskutierter Lösungsansätze und Strategien eindeutig als eher dem Fachwissen zugehörig identifiziert werden. Die Kompetenzen Systemisches Denken, Umgang mit Komplexität, Multiperspektivität und Interdisziplinarität hingegen werden

überwiegend dem Bereich fachdidaktisches Wissen zugeordnet. Daraus lässt sich insgesamt ein expliziter Handlungsbedarf für die Fachdidaktiken ableiten, dem sich sowohl Vertreter aus der Biologiedidaktik (RIESS & MISCHO, 2010; RIESS, 2013) als auch aus der Geographiedidaktik (REMPFLER & UPHUES, 2011, 2012) bereits intensiv stellen.

### **Kompetenzbereich III: Gestaltung BNE-spezifischer Lernarrangements**

Unter den 20 Kenntnissen und Fähigkeiten, die von den Experten als besonders bedeutsam eingestuft werden, lassen sich 11 Kompetenzen i.w.S. dem Bereich der Unterrichtsplanung und -organisation zuordnen (vgl. Tab. 1). Neben der Kompetenzorientierung, die als Rahmenkonzeption auf einen grundlegenden Paradigmenwechsel im Aktionsraum Schule verweist und von den Experten mit einem Mittelwert von 5,5 als besonders bedeutsam im Kontext von BNE angesehen wird, scheinen sich die übrigen Kompetenzen auf drei basale Dimensionen fachdidaktischen bzw. unterrichtspraktischen Denkens und Handelns zu konzentrieren: (1.) die Kenntnisse BNE-spezifischer Lernvoraussetzungen (wie z.B. Einstellungen, Schülerinteressen und Schülervorstellungen), (2.) die Gestaltung schülerorientierter Lernarrangements, die u.a. beinhalten, dass die Lehrkräfte das Nachhaltigkeitsdreieck/-viereck als ein grundlegendes Strukturierungsprinzip verinnerlichen, Partizipations- und Gestaltungsoptionen kennen und „sich die Rolle des Lehrers hin zu einem Lernbegleiter oder Coach“ (I 07) entwickelt sowie (3.) die Öffnung von Schule, die u.a. darauf zielt, außerschulische Lernorte und Experten in den Unterricht einzubeziehen.

Auch wenn einzelne Forderungen wie z.B. die Betonung des „selbstorganisierten Lernens“ (I 06) oder die Öffnung von Schule nicht auf einzelne Fächer und Themen-

felder begrenzt sind und in den aktuellen Bildungsdiskursen als Garanten effektiver Lehr-Lern-Prozesse gelten, so erhalten diese dennoch durch das Votum der Experten einen besonderen Stellenwert im Kontext von BNE. Mit der Kenntnis von Partizipationsmöglichkeiten, der Gestaltung von Aushandlungsprozessen und der Entwicklung von Gestaltungsoptionen muss nach Ansicht mehrerer Experten die „Einübung einer Ambiguitätstoleranz“ (I 07) einhergehen sowie die Befähigung der Schülerinnen und Schüler, „mit sich permanent verändernden und zunehmend dynamischeren Prozessen umgehen zu können“ (I 06). Auch wenn in der zweiten Delphi-Runde nicht immer zwischen einer Fähigkeit und deren Vermittlung unterschieden wurde, so lässt sich aus mehreren Interviews ableiten, dass die Experten von den Lehrpersonen nicht nur erwarten, dass diese selbst über einzelne im Kompetenzbereich II angeführte Fähigkeiten, wie z.B. Systemisches Denken und Multiperspektivität verfügen, sondern dass sie zugleich in der Lage sind, diese Kompetenzen auch bei ihren Schülerinnen und Schülern zu fördern. Besonders häufig wird in diesem Kontext das Systemische Denken genannt.

Insgesamt wird der Grundfähigkeit, spezielle Lernarrangements für die Umsetzung von BNE im Unterricht strukturieren zu können, ein hoher Stellenwert beim spezifischen Professionswissen zugewiesen. Das in den Fragebögen erhobene Kompetenzspektrum repräsentiert nur die von den Experten in den Interviews genannten Kenntnisse und Fähigkeiten und nicht die Vielzahl der in der Literatur diskutierten Kompetenzen (DE HAAN, 2008; RAUCH ET AL., 2008a; KYBURZ-GRABER ET AL., 2010). Diese aus verschiedenen bildungs- und wissenschaftstheoretischen Kontexten abgeleiteten Fähigkeiten zur Gestaltung von geeigneten Lernumgebungen für BNE sind z.T. sehr heterogen und spiegeln ein

grundlegendes Dilemma wider: „BNE ist kein Bildungskonzept, das sich aus allgemeinen Bildungstheorien der Pädagogik oder der Fachdidaktiken heraus entwickelt hat“ (SCHULER & KANWISCHER, 2013, 166). Für die geplante Folgestudie mit einer größeren Stichprobe sollen die spezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten für die unterrichtspraktische Umsetzung differenzierter kategorisiert werden.

### **4.3 Eignung einzelner Unterrichtsfächer zur Förderung von BNE im Aktionsraum Schule**

Bezogen auf die strukturellen Rahmenbedingungen zur Vermittlung von BNE in der Schule wurden die Experten in der ersten Delphi-Runde aufgefordert, zum einen die Unterrichtsfächer zu nennen, die sich für BNE aus ihrer Perspektive besonders eignen, zum anderen ihre Entscheidung zu begründen. Tab. 2 spiegelt das Ergebnis der zweiten Befragungsrunde, in der die Experten gebeten wurden, sämtliche Fächer, die in der ersten Runde genannt wurden, hinsichtlich ihrer Eignung auf einer vierstufigen Skala von 4 (= sehr geeignet) bis 1 (= nicht geeignet) zu bewerten.

Wenngleich sämtliche Fächer partiell einen Beitrag zu BNE leisten können, so zeichnet sich dennoch (mit einem MW > 3.50) ab, dass die Unterrichtsfächer Geographie, Religion/Ethik, Sozialwissenschaften, Wirtschaft/Ökonomie, Biologie, Politik und Philosophie von den meisten als sehr geeignet eingestuft werden. Es handelt sich hierbei um die Unterrichtsfächer, die sehr offensichtliche Anknüpfungspunkte zu den Dimensionen des Leitbildes der Nachhaltigen Entwicklung aufweisen, respektive eine wertorientiert-normative Auseinandersetzung mit einzelnen Themen und Problemfeldern repräsentieren. Die sich auch in ande-

**Tab. 2:** Eignung einzelner Unterrichtsfächer für die Umsetzung von BNE in der Schule aus der Sicht der Experten (n=10).

(Trotz Ordinalskalierung werden zur besseren Übersicht arithmetische Mittelwerte angegeben)

Unterrichtsfächer	sehr geeignet		nicht geeignet		MW
	4	3	2	1	
Geographie	10	-	-	-	4,00
Religion/Ethik	9	1	-	-	3,90
Sozialwissenschaften	9	1	-	-	3,90
Wirtschaft/Ökonomie	9	1	-	-	3,90
Biologie	8	2	-	-	3,80
Politik	8	2	-	-	3,80
Philosophie	7	3	-	-	3,70
Chemie	2	7	1	-	3,10
Fremdsprachen	4	3	3	-	3,10
Geschichte	5	3	2	-	3,10
Deutsch	2	5	3	-	2,90
Physik	3	3	4	-	2,90
Mathematik	1	6	3	-	2,80
Musik	-	4	6	-	2,40

ren Studien abzeichnende Vorrangstellung der Geographie (BAGOLY-SIMÓ, 2012, 2013; HEMMER ET AL., 2013) begründen die Experten mit dem Gegenstandsbereich der Geographie, den thematisierten Mensch-Umwelt-Beziehungen, mit der fachimmanenten Interdisziplinarität, der Verknüpfung von natur- und gesellschafts-

wissenschaftlicher Perspektive sowie der Tatsache, dass die Analyse und Bewertung von raumbezogenen Fragestellungen i.d.R. auch ökonomische und politische Aspekte beinhalten – kurz: das Fach Geographie weist „die größte Affinität zum Konzept der Nachhaltigkeit“ (I 06) auf. Kritisch werden demgegenüber von einigen Experten

die Fächer Physik und Chemie kommentiert, da diese trotz vielfältiger Anknüpfungspunkte zu BNE ihre diesbezüglichen Potenziale bislang scheinbar nur unzureichend ausschöpfen.

Auf die Fragen, ob BNE (1.) auf der Ebene der einzelnen Fächer vermittelt werden kann, (2.) fachübergreifend/fächerverbindend (z.B. im Rahmen von Projekten) vermittelt werden muss oder (3.) gar ein eigenes Fach benötigt, plädierten nahezu alle Experten für die beiden erstgenannten Statements – zwei Organisationsformen, die sich gegenseitig nicht ausschließen und zudem in der gegenwärtigen Struktur von Schule relativ leicht zu realisieren sind. Bezüglich der Einrichtung eines eigenen BNE-Faches sprachen sich bei zwei Enthaltungen acht der zehn Experten gegen diesen Vorschlag aus.

#### 4.4 Förderung des BNE-spezifischen Professionswissens in der Lehrerbildung

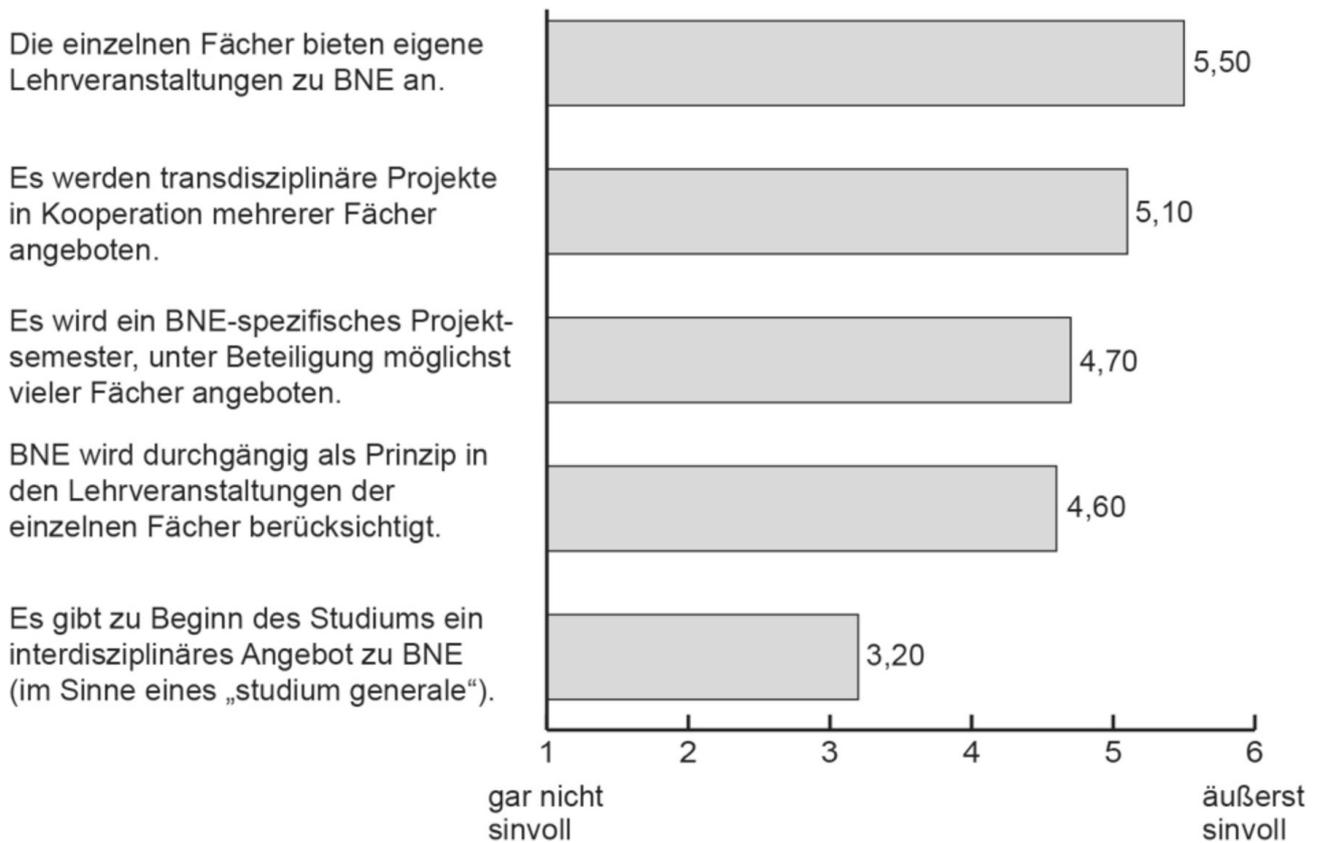
In Anbetracht der Tatsachen, dass sämtliche Experten eine große Diskrepanz zwischen den in Kapitel 4.2 geforderten bzw. wünschenswerten Kenntnissen und Fähigkeiten sowie den bei Lehrerinnen und Lehrern tatsächlich vorhandenen Kompetenzen konstatierten, dass einzelne Experten anführten, dass „BNE in weiten Teilen noch gar nicht in den Schulen angekommen ist“ (I 11) und in diesem Kontext „trotz gewisser Fortschritte, was die curriculare Lage angeht“ (I 02), u.a. „strukturelle Defizite“ (I 08) beklagten, liegt es nahe, nach geeigneten Lösungsansätzen zu suchen.

Auf die Frage, inwiefern die einzelnen Phasen der Lehrerbildung einen Beitrag zur Kompetenzentwicklung im Bereich von BNE leisten können, konzentrierten sich die Antworten der Experten in besonderer Weise auf die erste und dritte Phase der

Lehrerbildung. Dies bedeutet jedoch nicht, dass das Thema BNE im Referendariat ausgespart werden soll; wenn Lehrerbildung als ein phasenübergreifendes Kontinuum betrachtet wird, ist auch im Bereich von BNE ein kumulativer Kompetenzerwerb zu fordern. Aufgrund der zeitlichen Begrenzung des Referendariats und „des sehr straffen Ausbildungsprogramms“ (I 05) müssen jedoch hinsichtlich der Thematisierung und Förderung eines BNE-spezifischen Professionswissens nach Ansicht der Experten strukturell bedingte Grenzen akzeptiert werden.

Für die Phase des Studiums zeichneten sich bezogen auf die strukturellen Rahmenbedingungen in der ersten Delphi-Runde zwei grundlegende Positionen ab. Während die eine die Vermittlung eines BNE-spezifischen Professionswissens primär in den Fächern sieht, setzt die andere verstärkt auf Kooperationsstrukturen. Die in Abb. 4 dargestellte Zustimmung der Experten zu einzelnen Statements der zweiten Delphi-Runde zeigt, dass die meisten eine Verknüpfung beider Ansätze als sinnvoll erachten. So plädieren die Experten beispielsweise (mit einem sehr hohen Mittelwert > 5,0) dafür, dass die einzelnen Fächer eigene Lehrveranstaltungen zu BNE anbieten, zugleich aber auch transdisziplinäre Projekte in Kooperation mehrerer Fächer stattfinden sollen. Mit einem nahezu vergleichbaren Mittelwert (von 4,7 bzw. 4,6) wird ein BNE-spezifisches Projektsemester unter Beteiligung möglichst vieler Fächer als ebenso sinnvoll eingestuft wie die Forderung, dass BNE auf der Ebene der einzelnen Fächer ein durchgängiges Prinzip in allen Lehrveranstaltungen ist. Weniger Zustimmung erfährt ein interdisziplinäres BNE-Angebot im Sinne eines *studium generale* zu Beginn des Studiums.

Bezüglich der Inhalte des Studiums werden von den Experten einzelne Kompetenzen aufgegriffen, die bereits in Kapitel 4.2



**Abb.4:** Zustimmung der Experten (n=10) zu potentiellen Maßnahmen, die zur Verankerung von BNE im Lehramtsstudium beitragen können (Trotz Ordinalskalierung werden zur besseren Übersicht arithmetische Mittelwerte angegeben.)

thematisiert wurden (z.B. die Förderung des systemischen Denkens und des Theorie-Praxis-Transfers). Korrespondierend zum Strukturmodell der professionellen Handlungskompetenz (s. Abb. 1) liegt die Förderung des Professionswissens in der gemeinsamen Verantwortung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft. Wenngleich die These gewagt ist und einer zusätzlich empirischen Untermauerung bedarf, lässt sich aus der von den Experten vorgenommenen Zuordnung der einzelnen Kompetenzen zu den drei Subskalen des Professionswissens ableiten, dass insbesondere die Fachdidaktiken und die Fachwissenschaften einen zentralen Beitrag zur Implementierung des BNE-spezifischen Professionswissens leisten (können).

Wie bereits angedeutet, wird der dritten Phase der Lehrerbildung gleichfalls ein

hoher Stellenwert zugemessen. So betont beispielsweise ein Experte: „Im Lehrerfortbildungsbereich gilt es ganz massiv weiterzuarbeiten. Denn der Bedarf ist da (...) die Lehrerinnen und Lehrer wünschen sich Hilfestellungen, um in diesem Bereich weiterzukommen“ (I 05). In der zweiten Delphi-Runde forderten neun der zehn Experten, dass (1.) regelmäßig Fortbildungen zu BNE angeboten werden und (2.) diese einen längeren Zeitraum umfassen, um eine intensive Auseinandersetzung mit BNE zu ermöglichen. Verpflichtende Fortbildungen im Bereich von BNE werden lediglich von drei Experten begrüßt. Die von einem Experten geforderte längerfristige Freistellung von Lehrkräften, um sich für BNE weiterbilden zu können, wird von den meisten als wenig realistisch eingestuft. Zudem wird der Erwerb spezieller BNE-Zertifikate in den einzelnen Phasen

der Lehrerbildung nur von der Hälfte der Befragten, im Rahmen des Referendariats sogar nur von weniger als einem Drittel, für sinnvoll gehalten.

## 5 Fazit und Ausblick

Die befragten Experten sind sich darin einig, dass die im Unterricht agierenden Lehrkräfte für die Umsetzung von BNE ein spezifisches Professionswissen benötigen. Untermauert wird dieses Votum auch durch das aktuelle Positionspapier Zukunftsstrategie BNE 2015+ (NATIONALKOMITEE, 2013, 17): „Lehrerinnen und Lehrer haben bei der Umsetzung von Bildung für nachhaltige Entwicklung eine zentrale Aufgabe, für die sie entsprechend qualifiziert sein müssen.“

Das geforderte BNE-spezifische Professionswissen umfasst nicht nur ein besonderes inhaltliches Wissen, sondern auch spezifische Denk- und Arbeitsweisen sowie ein spezielles methodisches Können. Dabei spielen systemorientiert-vernetzende Denkansätze und die Fähigkeit zur Gestaltung BNE-spezifischer Lernarrangements eine zentrale Rolle. Im deutlichen Missverhältnis dazu stehen jedoch die aktuell vorhandenen Kompetenzprofile der unterrichtenden Lehrkräfte. Hier wurden in der Studie mehr oder weniger große Defizite beklagt. Wenn BNE im Unterricht stattfindet, dann ist es häufig die Angelegenheit einiger weniger, besonders engagierter Lehrkräfte, während viele Lehrkräfte das BNE-Konzept nicht einmal kennen. Hier

sind alle an der Lehrerbildung beteiligten Akteure dringend gefordert, angemessene Reformen einzuleiten. Das gilt insbesondere für die Fachdidaktiken.

Im Bezug auf die Unterrichtspraxis waren sich die Experten relativ einig, dass BNE eine fachübergreifende Querschnittsaufgabe ist, dass es aber einige Unterrichtsfächer gibt, die aufgrund ihrer spezifischen Fachtraditionen und -inhalte prädestiniert sind. Dazu gehören z.B. die Unterrichtsfächer Biologie und insbesondere Geographie, die beide einen expliziten Systembezug aufweisen. Daneben wird Fächern wie Religion/Ethik, Sozialwissenschaften und Wirtschaft/Ökonomie speziell im Hinblick auf ethische Normen, Bewertungs- und Entscheidungskompetenzen eine hohe Relevanz zugewiesen.

Mittels fragebogengestützter Konsensbildung wurden in der vorliegenden explorativen Studie spezifische Kenntnisse und Fähigkeiten ermittelt, über welche Lehrkräfte nach Meinung der Experten verfügen müssen, um BNE im Unterrichtsprozess realisieren zu können. Die bisherigen Ergebnisse sollen durch eine zweite Befragung in einer größeren Stichprobe validiert werden. Mittel- und langfristige werden eine Differenzierung BNE-spezifischer Kompetenz-Cluster und ihre Integration in die Lehrbildungspläne intendiert. Darüber hinaus wäre es wünschenswert, mögliche Zusammenhänge zwischen den elaborierten Kompetenzen des BNE-spezifischen Professionswissens und der Umsetzungsqualität von BNE im Unterricht zu untersuchen.

## Literatur

- ABELL, S.K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S.K. ABELL & N.G. LEDERMAN (Hg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 1105-1149). Mahwah (N.J.): Lawrence Erlbaum Associates.
- BAGOLY-SIMÓ, P. (2013). Tracing sustainability: An international comparison of ESD implementation into lower secondary education. *Journal of Education for Sustainable Development*, 7(1), 91-108. doi 10.1177/0973408213495610
- BAGOLY-SIMÓ, P. (2012). Implementation of Education for Sustainable Development in Bavarian, Mexican and Romanian school curricula. In M.E. DULAMĂ et al. (Hg.), *Tendințe actuale în predarea și învățarea geografiei-Contemporary Trends in Teaching and Learning Geography*. Band 11 (S. 365-373). Klausenburg: Presa Universitară Clujeană.
- 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 83. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- BAUMERT, J. & KUNTER, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469-520. doi 10.1007/s11618-006-0165-2
- BÖGEHOLZ, S., HÖSSLE, C., LANGLET, J., SANDER, E. & SCHLÜTER, K. (2004). Bewerten-Urteilen-Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 89-115.
- BORMANN, I. & HAAN, G. DE (2008). *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- 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, 341-349.
- BROMME, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F.E. WEINERT (Hg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Psychologie des Unterrichts und der Schule* (Band 3) (S. 177-212). Göttingen: Hogrefe.
- BROMME, R. (2008). Lehrerexpertise. In W. SCHNEIDER & M. HASSELHORN (Hg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 159-167). Göttingen: Hogrefe.
- CAPRA, F. (1990). Systemisch Denken-das neue Paradigma. In R. KÖNIGSWIESER & C. LUTZ (Hg.), *Das systemisch-evolutionäre Management* (S. 307-309) Wien: Orac.
- CARLSEN, W.S. (1999). Domains of teacher knowledge. In J. GESS-NEWSOME & G. NORMAN (Hg.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (S. 133-146). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- CSCT (2008). *Competencies for ESD curriculum, sustainable development, competencies, teacher training-Comenius 2.1 project 118277-CP-1-2004-BE-Comenius-C2.1*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.ensi.org/Projects/Former\\_Projects/CSCT/](http://www.ensi.org/Projects/Former_Projects/CSCT/)
- DI GIULIO, A., KÜNZLI DAVID, C. & DEFILA, R. (2008). Bildung für nachhaltige Entwicklung und interdisziplinäre Kompetenzen-Zum Profil von Lehrkräften. In I. BORMANN, I. & G. DE HAAN (Hg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhal-*

- tige Entwicklung* (S. 179-197). Wiesbaden: VS 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. (Hg.) (2008). *Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche komplexe Systeme verstehen lernen*. Zürich: Pestalozzianum.
- FRISCHKNECHT-TOBLER, U., KUNZ, P. & NAGEL, U. (2008a). Systemdenken - Begriffe, Konzepte und Definitionen. In: FRISCHKNECHT-TOBLER, U., NAGEL, U. & SEYBOLD, H. (Hg.): *Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche komplexe Systeme verstehen lernen* (S. 11-31). Zürich: Pestalozzianum.
- GLÄSER-ZIKUDA, M. & SEIFRIED, J. (Hg.) (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 (Hg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 23-43). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- HAAN, G. DE, KAMP, G., LERCH, A., MARTIGNON, L., MÜLLER-CHRIST, G. & NÜTZINGER, H.-G. (2008). *Nachhaltigkeit und Gerechtigkeit. Grundlagen und schulpraktische Konsequenzen*. Ethics of Science and Technology Assessment, Band 33. Berlin, Heidelberg: Springer.
- HÄDER, M. & HÄDER, S. (2000). *Die Delphi-Technik in den Sozialwissenschaften*. Opladen: Springer.
- HÄDER, M. (2002). *Delphi-Befragungen*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- HATTIE, J. (2009). *Visible learning-A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, New York: Routledge.
- HATTIE, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. London, New York: Routledge.
- HELLBERG-RODE, G. (2011). Bildung für nachhaltige Entwicklung-Zusätzliche Anforderung oder Chance zur Innovation? *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU)*, 64(2), 68-72.
- HEMMER, I., BAGOLY-SIMÓ, P. & FISCHER, C. (2013). Koexistenz oder Kooperation? Bildung für nachhaltige Entwicklung an Hochschulen und Umwelteinrichtungen. *Geographie und ihre Didaktik | Journal of Geography Education*, 41(1), 1-17.
- KMK/BMZ (Hg.) (2007). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2007/2007\\_06\\_00\\_Orientierungsrahmen\\_Globale\\_Entwicklung.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2007/2007_06_00_Orientierungsrahmen_Globale_Entwicklung.pdf)
- KMK/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*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2007/KMK-DUK-Empfehlung.pdf>
- 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 (Hg.), *Bildungsqualität von Schule* (S. 31-53). Münster: Waxmann.
- KRAUSS, S., NEUBRAND, M., BLUM, W., BAUMERT, J., BRUNNER, M., KUNTER, M. & JORDAN, A. (2008). Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematik-Lehrerinnen und -Lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 29(3/4), 223-258. doi 10.1007/BF03339063
- KROSS, E. (2004). Globales Lernen als Aufgabe des Geographieunterrichts. In E. KROSS (Hg.), *Globales Lernen im Geographieunterricht-Erziehung zu einer nachhaltigen Entwicklung*. Geographiedidaktische Forschungen, Band 38 (S. 5-24). Nürnberg: Hochschulverband für Geographie und ihre Didaktik.
- 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.
- KYBURZ-GRABER, R., NAGEL, U. & ODERMATT, F. (2010). *Handeln statt hoffen: Materialien zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung in der Sekundarstufe I*. Zug, Klett und Balmer.
- LAUSSELET, N. (2013). Bildung für nachhaltige Entwicklung und Globales Lernen: Synergien im schweizerischen Kontext. *ZEP-Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 36(1), 18-25.
- LYNEIS, D.A. (1995). *Systems Thinking in „25 Words or Less“*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.clexchange.org/ftp/documents/whyk12sd/Y\\_1995-08STIn25WordsOrLess.pdf](http://www.clexchange.org/ftp/documents/whyk12sd/Y_1995-08STIn25WordsOrLess.pdf)
- NATIONALKOMITEE (2013). *Das Nationalkomitee für die UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“: Positionspapier „Zukunftsstrategie BNE 2015+“*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.bne-portal.de/fileadmin/unesco/de/Downloads/Nationalkomitee/Positionspapier\\_Zukunftsstrategie\\_BNE\\_2015\\_final.pdf](http://www.bne-portal.de/fileadmin/unesco/de/Downloads/Nationalkomitee/Positionspapier_Zukunftsstrategie_BNE_2015_final.pdf)
- OECD (2005). *Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen-Zusammenfassung*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter <http://www.oecd.org/dataoecd/36/56/35693281.pdf>
- OSSIMITZ, G. (1995, November). *Systemisches Denken und Modellbilden*. Konzeptpapier für den Workshop Systemisches Denken-Lehren und Lernen mit Simulations- und Modellbildungssystemen in Tübingen.
- OSSIMITZ, G. (2000a). *Entwicklung systemischen Denkens*. München: Profil.
- OSSIMITZ, G. (2000b, September). *Systemisches Denken braucht systemische Darstellungsmittel*. Eingeladenes Paper bei der Jahrestagung der „Gesellschaft für Sozial- und Wirtschaftskybernetik“ (GWS) in Mannheim.
- PROGRAMM TRANSFER-21 (Hg.) (2007a). *Orientierungshilfe Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in der Sekundarstufe I. Begründungen, Kompetenzen, Lernangebote*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.transfer-21.de/daten/materialien/Orientierungshilfe/Orientierungshilfe\\_Kompetenzen.pdf](http://www.transfer-21.de/daten/materialien/Orientierungshilfe/Orientierungshilfe_Kompetenzen.pdf)
- PROGRAMM TRANSFER-21 (Hg.) (2007b). *Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Lehrerbildung – Kompetenzerwerb für zukunftsorientiertes Lehren und Lernen*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.transfer-21.de/daten/lehrerbildung/AGL\\_Strategiepapier.pdf](http://www.transfer-21.de/daten/lehrerbildung/AGL_Strategiepapier.pdf)
- PROGRAMM TRANSFER-21 (Hg.) (2008). *Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Abschlussbericht des Programmträgers*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.transfer-21.de/daten/T21\\_Abschluss.pdf](http://www.transfer-21.de/daten/T21_Abschluss.pdf)

- RAUCH, F., STREISSLER, A. & STEINER, R. (2008A). Kompetenzen für Bildung für Nachhaltige Entwicklung (KOM-BiNE). Konzepte und Anregungen für die Praxis. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.bmukk.gv.at/medi-pool/18307/bine\\_kombine.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medi-pool/18307/bine_kombine.pdf)
- RAUCH, F., STEINER, R. & STREISSLER, A. (2008b). Kompetenzen für Bildung für Nachhaltige Entwicklung für Lehrpersonen: Entwurf für ein Rahmenkonzept. In I. BORMANN & G. DE HAAN (Hg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung* (S. 141-157). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- REMPFLER, A. & UPHUES, R. (2011). Systemkompetenz und ihre Förderung im Geographieunterricht. *Geographie und Schule*, 33(189), 22-33.
- REMPFLER, A. & UPHUES, R. (2012). System competence in Geography education. Development of competence models, diagnosing pupils' achievement. *European Journal of Geography*, 3(1), 6-22.
- RIECKMANN, M. (2010). *Die globale Perspektive der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- 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. *ANLliegen Natur*, 32(1), 55-64.
- RIESS, W. & MISCHO, C. (2008). *Evaluationsbericht „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg“. Maßnahme Lfd. 15 im Aktionsplan Baden-Württemberg*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www2.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/43914/Evaluationsbericht\\_BNE\\_2007.pdf?command=downloadContent&filename=Evaluationsbericht\\_BNE\\_2007.pdf](http://www2.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/43914/Evaluationsbericht_BNE_2007.pdf?command=downloadContent&filename=Evaluationsbericht_BNE_2007.pdf)
- RIESS, W., MISCHO, C. (2010): Promoting systems thinking through biology lessons. *International Journal of Science Education*, 32(6), 705-725. doi 10.1080/09500690902769946
- ROST, J. (2005). Messung von Kompetenzen Globalen Lernens. *ZEP 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.
- RYCHEN, D.S. & SALGANIK, L.H. (Hg.) (2003). *Key competencies for a successful life and a well-functioning society*. Cambridge (MA), Toronto, Bern, Göttingen: Hogrefe.
- SCHRÜFER, G. & SCHOCKEMÖHLE, J. (2012). Nachhaltige Entwicklung und Geographieunterricht. In J.B. HAVERSATH (Hg.), *Geographiedidaktik. Theorien-Themen- Forschung* (S. 107-132). Braunschweig: Westermann.
- SCHULER, S. & KANWISCHER, D. (2013). Bildung für nachhaltige Entwicklung: Globales Lernen und Umweltbildung im Geographieunterricht. In D. KANWISCHER (Hg.), *Geographiedidaktik* (S. 164-175). Stuttgart: Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung.
- SHULMAN, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. doi 10.3102/0013189X015002004
- SLEURS, W. (Hg.) (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. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.ensi.org/media-global/downloads/Publications/303/CSCT%20Handbook\\_11\\_01\\_08.pdf](http://www.ensi.org/media-global/downloads/Publications/303/CSCT%20Handbook_11_01_08.pdf)
- SOMMER, C. (2005). *Untersuchung der Systemkompetenz von Grundschulern im Bereich Biologie* (Dissertation). Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter <http://d-nb.info/97879639X/34>
- SOMMER, C., LÜCKEN, M. (2010). System competence—Are elementary students able to deal with a biological system? *NorDiNa*, 6(2), 125-142.
- STEINER, R., RAUCH, F. & FELBINGER, A. (Hg.) (2010). *Professionalisierung und Forschung in der LehrerInnenbildung—Einblicke in den Universitätslehrgang BiNE*. Wien, BMUKK.
- 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 (Hg.), *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 (Hg.), *Forschung zur Lehrerbildung* (S. 36-62). Münster, Waxmann.
- TILBURY, D. & WORTMANN, D. (2004). *Engaging people in sustainability*. Cambridge, IUCN.
- UN (1987). *United Nations: Our common future. Report of the World Commission on Environment and Development*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://conspect.nl/pdf/Our\\_Common\\_Future-Brundtland\\_Report\\_1987.pdf](http://conspect.nl/pdf/Our_Common_Future-Brundtland_Report_1987.pdf)
- UNCED (Hg.) (1992). *Agenda 21*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda\\_21.pdf](http://www.un.org/Depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf)
- UNESCO (2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014)—International Implementation Scheme*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654e.pdf>
- UNESCO (2009). *Weltkonferenz Bildung für nachhaltige Entwicklung 31.3.-2.4.2009 in Bonn – Bonner Erklärung*. Aufgerufen am 15. Dezember 2014 unter [http://www.esd-world-conference-2009.org/fileadmin/download/ESD2009\\_Bonn-DeclarationDE.pdf](http://www.esd-world-conference-2009.org/fileadmin/download/ESD2009_Bonn-DeclarationDE.pdf)
- VESTER, F. (2000). *Die Kunst vernetzt zu denken: Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität. Ein Bericht an den Club of Rome*. München, Deutsche Verlags-Anstalt.