technik – education

1. Jahrgang

Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im allgemeinbildenden Technikunterricht

2|2021

www.tec-edu.net

tedu

tedu technik - education

1. Jahrgang
2|2021

Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im allgemeinbildenden Technikunterricht

https://tec-edu.net/tedu

HERAUSGEBER
Dr. Hannes Helmut Nepper
Armin Ruch, OStR
Prof. Dr. Lars Windelband

REDAKTION
Dr. Dierk Suhr

Mail
herausgeber@tec-edu.net

Anschrift
Pädagogische Hochschule Schw. Gmünd
Institut für Bildung, Beruf und Technik
Abteilung Technik
Oberbettringer Straße 200
73525 Schwäbisch Gmünd
www.tec-edu.net

AUTOR*INNEN IN DIESEM HEFT
Samuel Benz
Sindi Dressnandt
Stefan Ginthum
Hannes Groß
Till Lohse
Jörg Ostertag
Sarah Ryser

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Herausgeber wieder.
Titelfoto: Armin Ruch

ISSN: 2748-2022

Inhalt

Grußwort der Herausgeber 2

Unterrichtsforschung
S. Ryser
Bildung für nachhaltige Entwicklung im technischen und textilen Gestalten 3

Unterrichtsforschung
J. Ostertag
Comicvignetten als fallbasierte Methode zur Sensibilisierung von Lehrkräften 12

Diskussionsbeitrag
tedu
Technik im Bereich Sonderpädagogik 21

Diskussionsbeitrag
S. Dressnandt & S. Ginthum
Learning by Making 23

Unterrichtspraxis
T. Lohse
Alternativen zum gekauften Bausatz 26

Unterrichtspraxis
S. Benz
Ein Trinkwasserspender für das Klassenzimmer 32

Unterrichtspraxis
H. Groß
Die App Blyk 40

Grußwort der Herausgeber

Liebe Leser*innen,

das Jahr 2021 ist geprägt von Corona. Die Auseinandersetzung mit der globalen Pandemie zeigt Stärken und Schwächen auf. Dabei wird deutlich, dass ein technisch-naturwissenschaftliches Allgemeinwissen zur Bewertung der aktuellen alltäglichen Herausforderungen essentiell ist. Es ist nicht notwendig, alle technischen und medizinischen Details genau zu verstehen. Allgemein relevant ist allerdings die Kompetenz, sich eine auf Fakten basierende Meinung zu bilden.

Durch die gravierenden Einschnitte der Covid19-Pandemie wurden andere relevante Themen aus dem Blick verloren. Wer spricht aktuell von den noch vor 18 Monaten so präsenten Friday-for-Future- Demonstrationen für das Klima? Leider wird der Klimawandel nicht pausieren oder verschwinden, weil die Welt gerade von einem Virus heimgesucht wird. Ebenso sind Fragen der globalen Fairness im Handel immer noch so gegenwärtig wie vor der Pandemie. Umso wichtiger ist es, dass auch diese Themen im Fokus der Allgemeinbildung bleiben. Dabei darf die mehrperspektivische Betrachtung im Sach- und Technikunterricht nicht fehlen. Diese Allgemeinbildung trägt zur Bildung von künftigen mündigen Entscheidungsträger*innen bei, die basierend auf einem fundierten Allgemeinwissen verantwortungsvolle Entscheidungen treffen. Der erste Artikel in dieser Ausgabe widmet sich daher dem Thema der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).

Durch eine hohe Präsenz in den Medien sind Fragen der Gendergerechtigkeit in der Alltagsdiskussion fest verwurzelt. Bei Fragen zu Sinn und Unsinn unterschiedlicher Formulierungen und Schreibweisen wird dabei oft übersehen, dass Gendergerechtigkeit viele Facetten hat. Der Naturwissenschaftsunterricht und die technische Bildung stehen hier in einer zentralen Position, da Haltungen und Einstellungen zu Beruf, Rollenbild und Zukunft hier wesentlich mitgeprägt werden. Dieser Rolle müssen sich Lehrkräfte bewusst sein und darauf angemessen reagieren. Ein Forschungsprojekt der Fächer Technik und Physik an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd hat Fragestellungen zum gendergerechten Technikunterricht untersucht. Der zweite Artikel in dieser Ausgabe widmet sich der Qualifizierung von Lehrkräften durch Videovignetten. Das darauffolgende Interview wiederum beleuchtet Fragen des integrativen Unterrichts.

Der Technikunterricht ist im Wandel begriffen. Obwohl immer noch die Fertigung mit Handwerkzeugen in den Bildungsplänen fest verankert ist, wird die Schnittmenge mit der Informatik größer und die Übergänge flüssiger. Damit erfüllt moderner Technikunterricht die Forderung einer allgemeinen Bildung, die sich an der unstrittig immer digitaleren Lebens- und Erfahrungswelt der Schüler*innen orientiert und so auch seiner Funktion in der Berufsorientierung gerecht wird. Der Diskussionsbeitrag zu Erfahrungen mit neuen Raumkonzepten sowie die Praxisbeiträge zur Einbindung von Informationstechnik in den Technikunterricht zeigen Möglichkeiten der Realisierung von digitaltechnischer Bildung auf.

An dieser Stelle möchte wir auch noch einmal einladen und aufrufen, die tedu als Möglichkeit zur Verbreitung eigener Forschungsbeiträge, Diskussionsbeiträge oder Umsetzungsbeispiele von gelungenem Sach- und Technikunterricht zu nutzen. Besonders soll hier noch einmal betont werden, dass nachhaltiger Technikunterricht spiralcurricular im Sachunterricht der Primarstufe beginnt. Um diesem Umstand auch in der tedu gerecht zu werden, würden wir künftig gerne auch mehr Beiträge zur Unterrichtsforschung und -praxis aus der Grundschule veröffentlichen. Sei es durch eigene Beiträge oder durch das Weiterempfehlen - wir freuen uns über Ihre Unterstützung, auch im kommenden Jahr wieder online frei verfügbare Ausgaben der tedu zu veröffentlichen.

Hannes Helmut Nepper Armin Ruch Lars Windelband

tedu technik – education

Unterrichtsforschung

Bildung für nachhaltige Entwicklung im technischen und textilen Gestalten

Eine Schweizer Perspektive

Sarah Ryser

SCHLAGWORTE

BNE
Literaturanalyse
Nachhaltigkeit
TTG
Schweiz

ABSTRACT

Mit einer Bildung für nachhaltige Entwicklung ist das Ziel verknüpft, dass Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit erlangen, an einer chancengerechten Entwicklung unseres Planeten auf Basis eines tragfähigen Ökosystems mitwirken zu können. Nachfolgend werden aus dem Blickwickel der Schweizer Bildungslandschaft gegenwärtige Herausforderungen und Potentiale für den TTG-Unterricht (technisches und textiles Gestalten) skizziert und zukünftige Forschungsperspektiven eröffnet.

Einleitung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wird in Schweizer Schulen, aber auch international zu einem Thema, welches verschiedenste Fachinhalte berührt und durchdringt. Der Global Sustainable Development Report 2019 (GSDR) schreibt der schulischen Bildung in Bezug auf gesellschaftliche Veränderungsprozesse eine prominente Rolle zu. Die Schweizer Bundesverfassung erklärt nachhaltige Entwicklung (NE) zum Staatsziel. Auf der Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen und staatspolitischen Entscheiden wurde BNE als normatives Konzept und fächerübergreifendes Thema im Deutschschweizer Lehrplan 21 (LP21) verankert. Auch die Pädagogische Hochschule Bern (PHBern), als Beispiel für weitere Hochschulen, erklärt BNE im neuen Studienplan (SP 22) über alle Ausbildungsgänge zu einem verbindlichen Inhalt. Steuerungsinstrumente wie der Lehrplan 21 und Studienpläne der Pädagogischen Hochschulen nehmen Lehrpersonen in die Pflicht und stellen sie gleichzeitig vor Herausforderungen.

Auch im fachspezifischen Zusammenhang von technischem und textilem Gestalten (TTG) werden gemäss LP21 deutliche Ansprüche in Bezug auf BNE gestellt: Das Fach soll auf BNE ausgerichtet sein und damit ökologische, ökonomische und soziale Zusammenhänge aufnehmen.

Forschungen mit empirischen Daten zu den Strategien von Lehrpersonen, um mit diesen Spannungsfeldern und Herausforderungen umzugehen, fehlen zu einem grossen Teil.

Dieser Artikel ist parallel zu diversen Forschungen zur BNE und Unterricht im TTG resp. im Technikunterricht entstanden.

Übergeordnete Diskursfelder zu BNE-Konzepten und Begriffsklärung

In der BNE-Forschung im Zusammenhang des Lehrberufes werden Perspektiven der normativen Konzepte, der Steuerungsinstrumente und deren Institutionalisierung diskutiert. Weiter wird empirische Forschung zu kompetenz- (Steiner, 2011; Gräsel et al., 2012) und anwendungsorientierter Lehrerinnen- und Lehrerbildung betrieben (Hamborg, 2017). Die Theorien dazu beschäftigen sich im Kern mit Top-Down- und Bottom-Up-Strategien zur erfolgreichen Verankerung von Innovationen sowie mit der Verhältnismässigkeit und einer komplementären Aufeinander-Bezogenheit von Top-down und Bottom-Up (Postner, 2019). In der empirischen Unterrichtsforschung und den Curriculum Studies wird dem Paradigmenwechsel allgemein, aber insbesondere der Transformation in Richtung BNE als Bestandteil der Lehrer*innenbildung sowie des Unterrichts und Lernens ein Augenmerk geschenkt (Leder, 2018; Orakçı, 2020). Dabei geht es ebenfalls um Governance-Regimes im Bildungssystem und deren Analyse (Hamborg, 2016; Altrichter & Maag Merki, 2016). Die erwähnten Perspektiven werden in wissenschaftlichen Studien nicht immer klar auseinandergehalten.

National und international werden nachhaltige Entwicklung (NE) und BNE sowohl aus politischer als auch wissenschaftlicher Sicht kontrovers diskutiert. Denn die Ansprüche von BNE gehen in zwei Richtungen:

- Erstens sollen die Lehrenden und Lernenden die wissenschaftlichen NE-Konzepte adaptieren.
- Zweitens sollen sie NE-Zusammenhänge selbstständig beurteilen und ihr Verhalten nach eigenen Entscheidungen ausrichten können.

Die Ambivalenz dieser Forderungen von BNE wird als democratic paradox diskutiert (Van Poeck, Goeminne & Vandenabeele, 2016): Soll BNE auf kritisches, autonomes Handeln und Denken abzielen oder sollen die Lernenden durch Bildung „dazu gebracht werden, die 'richtigen' Entscheidungen

und Sichtweisen zu entwickeln?" (u.a. Hamborg, 2018, S. 20; Jickling & Wales, 2012; Marchand, 2015). Beide Ansprüche fordern eine Verhaltensänderung als Ziel von BNE.

Relevante BNE-Perspektiven

Im Folgenden wird auf zwei relevante Perspektiven Bezug genommen:

Perspektive 1

BNE-Konzepte haben entsprechend der Wertereferenz der Agenda 2030 normative Ansprüche. Dabei sind die Konzepte der drei Begrifflichkeiten Entwicklung, Nachhaltigkeit und Bildung nicht unumstritten und müssen definiert sowie diskutiert werden (Wals, 2002; do Mar Castro Varela & Heinemann, 2017). Normative Positionen werden in der wissenschaftlichen Debatte zunehmend in Frage gestellt. Während NE auf (ökonomisches) Wachstum setzt und dies mit neuen Technologien ermöglichen will, kritisiert die Postwachstumsökonomie das Wachstum grundsätzlich. Stattdessen postuliert sie mit dem Stichwort degrowth eine Veränderung des Lebensstils sowie des Bildungssystems (Paech, 2006 & 2012; Hackenberger et al., 2014). Alternativ zur Digitalisierung sehen sie eine Ausrichtung der Bildung auf handwerkliches Geschick, eine sharing and caring economy, eine Repair-Kultur sowie einen achtsameren Umgang mit Gegenständen (Derwanz, 2020; Dutz, Nagel & Paech, 2020). Die beiden Ansätze stellen gegensätzliche Positionen dar. Mit einer prozeduralen Sichtweise wird NE zudem als „Prozess auf das Ziel der Nachhaltigkeit verstanden" (Wilhelm, 2020, S. 1). Die beschriebenen Positionen und ihre Interpretationen sowie deren Verhältnis untereinander bedürfen der Diskussion. Bisher konnte noch kein überzeugendes NE-Verständnis etabliert werden, welches all die erwähnten Ansätze miteinbezieht (Wilhelm & Kalcsics, 2017).

Die beschriebenen Leitlinien und Steuerungsinstrumente für eine globale NE werden in der Forschung kritisch betrachtet (Jickling & Wales, 2012; Marchand, 2015; Hamborg, 2017 & 2018; do Mar Castro Varela & Heinemann, 2017). Dabei geht es auch um den Postdevelopmentdiskurs, welcher sich als post-koloniale Kritik am widersprüchlichen, anti-autoritären und anti-eurozentrischen Entwicklungsdiskurs versteht. Dieser Diskurs proklamiert Alternativen zum westlichen Gesellschaftmodell für Akteure des Globalen Südens. Diesbezüglich stößt er jedoch erneut auf Kritik: Die Akteure im Globalen Süden würden nämlich sehr wohl nach den Errungenschaften der westlichen Moderne streben (Storey, 2000; Ziai, 2012). Hierbei geht es zudem um einen Development Turn und um Development Diversity (Reddy, 2013) mit dem Fokuswechsel weg vom helfenden Norden und weg vom hilfsbedürftigen Süden.

Nachhaltigkeit beinhaltet für die unterschiedlichen Ansätze einen Systemwandel in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht: Die Sustainable Development Goals (SDGs) stehen als Leitlinien für politisches Handeln und einen ganzheitlichen, integrativen „Blick auf den globalen Norden und Süden, auf Entwicklungs-, Wirtschafts-, Gesellschaft, und Gerechtigkeitsfragen und deren Wechselbeziehungen..." (Kopfmüller et al., 2016, S. 48). Nachhaltigkeit fordert auch eine globale Ethik (ebd. S. 48). Dabei geht es um die Entkoppelung der sozialen Umverteilung von Wachstumszwang und um Spielregeln für Kapitalflüsse und Lieferketten mit einem „Blick über Grenzen hinaus" (Messerli, Podiumsdiskussion Helvetas 20.10.2020). (Wissenschaftliche) Erkenntnisse zusammen mit emischen Perzeptionen und lokalem Wissen (Ryser, 2010) sollen das Erreichen der SDGs unterstützen.

Perspektive 2

Weitere Autorinnen und Autoren beschäftigen sich mit dem Lernen von NE-Inhalten. Zeitschriften für Lehrpersonen und Lehrmittel, wie Werkspuren 3/2020 oder Design und Technik widmen sich den Themen BNE und SDGs ausführlich.

Gerade in den Fächern RZG (Räume Zeiten Gesellschaft) und NMG (Natur Mensch Gesellschaft) des Deutschschweizer Curriculums werden Themen wie Kolonialisierung, politische Systeme, Weltanschauungen, Globalisierung sowie Klimawandel thematisiert (Bürki, 2018). U.a. die ausgewählten Themen und besonders das entsprechende Unterrichtsmaterial werden in Studien kritisch analysiert (Danielzik, Kiesel & Bendix, 2013). Insbesondere die Fächer NMG und RZG nehmen in der fachdidaktischen Forschung zu BNE eine Vorreiterrolle ein. Oft sind BNE-Studien im RZG sehr normativ behaftet und im NMG nimmt das Thema Klimawandel eine überdimensionale Rolle ein, wobei gesellschaftliche Aspekte und Auswirkungen in diesem Zusammenhang selten sind. Empirische Studien im TTG mit kritischer Perspektive fehlen hingegen gänzlich.

BNE und die fachdidaktische Forschung

Die fachdidaktische Forschung hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stark entwickelt. Die Lehre an den Pädagogischen Hochschulen soll weiter auf eine szientifische Basis gestellt werden (Labudde & Metzger, 2019; Criblez, 2015). In gewissen Fachdidaktiken (z.B. Mathematik oder Naturwissenschaften) hat sich bereits eine breite Forschungstradition entwickelt.

Im fachspezifischen Zusammenhang von TTG steht eine solche Entwicklung weitgehend aus. Im Folgenden werden die fachdidaktische Forschung im TTG und die Bezüge zu BNE zusammenfassend beschrieben:

Fachdidaktische Forschung bildet bspw. an der PH Bern einen Schwerpunkt. Insbesondere die Fachdidaktikzentren, darunter technisches, textiles Gestalten und Design (TTG-D)[1], engagieren sich in diesem zukunftsweisenden Bereich. Diese zeigen wiederholt die Spezifität des TTG-Unterrichts auf und weisen darauf hin, dass ein zeitgemäßer Unterricht im TTG Bezüge zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schü-

1 Dieses Fachdidaktikzentrum der PH Bern bietet u.a. einen Masterstudiengang Fachdidaktik Textiles und Technisches Gestalten (TTG) – Design (D) an durch welchen sich Studierenden für die Lehre und Forschung an Pädagogischen Hochschulen im Fachbereich Textiles und Technisches Gestalten oder in technischen und gestalterischen Bereichen an Fachhochschulen qualifizieren können. Der Studiengang wird in Kooperation mit der Berner Fachhochschule (BFH) angeboten.

ler herstellt (u.a. Eichelberger & Huber, 2016). Dabei geht es auch um die „Welt außerhalb der Schule". Trotzdem können nur wenige fachdidaktische Forschungen erwähnt werden (u.a. Aeppli, 2013; Berner & Rieder, 2017; Eichelberger & Rychner, 2008; Eichelberger, 2014; Gaus-Hegner, 2004; Bühler & Brunner, 2010; Wyss, 2018; Stettler, 2021).

Auch im Bereich BNE ist die PH Bern an Forschungsprojekten beteiligt. Die diesbezügliche Forschung wird in Teil vier dieses Beitrags beschrieben. Gemeinsam mit der Pädagogischen Hochschule Luzern bietet sie zudem einen Fachdidaktik Masterstudiengang zu NMG und NE in Zusammenarbeit mit dem Centre for Development and Environment (CDE) der Universität Bern an. Breit angelegte Studien zu BNE im TTG fehlen fast gänzlich. Bisherige Publikationen sind meist kompetenz- und anwendungsorientiert und die Forschungen konzentrieren sich auf die Vermittlung des Inhaltes und die Gestaltung des Unterrichts. Die Publikationen dazu sind in Fachzeitschriften zu finden und wecken auf Grund ihrer fachspezifischen Ausrichtung in erster Linie das Interesse eines eingeschränkten Fachpublikums. Im TTG kann insbesondere im Bereich empirischer Forschung ein Defizit und dadurch ein Forschungsdesiderat festgestellt werden. Bezüglich der Fokussierung des Faches auf BNE ist in den kommenden Jahren eine Neuausrichtung zu erwarten. Daraus folgend muss BNE-Unterricht in der Aus- und Weiterbildung für Lehrpersonen thematisiert werden. Angesichts des geringen Forschungsstandes zu individuellen Sichtweisen, Haltungen und Deutungsmustern von BNE-Konzepten und dem BNE-Verständnis der Lehrperson sowie der BNE-Praktiken im Unterricht ist es von Interesse in diesem Zusammenhang, unterrichtliche Interaktionen und Kommunikationsprozesse mit ethnografischer Unterrichtsforschung zu erschliessen.

BNE und der Paradigmenwechsel im Schulwesen sowie die Auswirkungen auf die Fachdidaktik

Da die Schweizerische Bundesverfassung u.a. in Artikel 2 (https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19995395/index.html#a2) NE zu einem Staatsziel erklärt, muss die Fachentwicklung in der Fachdidaktik in diese Richtung gehen. Dazu braucht es Grundlagen zu aktuellen BNE-Praktiken im Unterricht, die dann von der Lehrer*innenbildung wieder in die Schulen getragen werden können.

Durch den erwähnten engen Bezug des Faches TTG zu gesellschaftlichen Entwicklungen und deren Materialisierung bestehen wichtige Anknüpfungspunkte für die BNE. Eine laufende Studie der PH Bern soll über das Fach TTG als Beispiel für die anderen Fachbereiche dienen. Die gewonnenen qualitativen Daten der Studie werden langfristig zu einer wegweisenden Fachentwicklung TTG beitragen. Mit den Worten des aktuellen Lehrplans der Deutschschweiz (LP21) formuliert: „Bildung soll den Menschen helfen, den eigenen Platz in der Welt zu reflektieren und darüber nachzudenken, was eine nachhaltige Entwicklung für die eigene Lebensgestaltung und das Leben in der Gesellschaft bedeutet" (education21 bne-und-lehrplan-21). Die Studie kann eine wichtige Basis zur Professionalisierung des Lehrpersonals sein. Leuders (2015, S. 224 ff.) hat folgende Ausrichtungen von empirischer Forschung in der Fachdidaktik vorgeschlagen: Fachspezifische Lehr-Lern-Forschung, fachdidaktische Entwicklungsforschung, Lehrkräftebildungsforschung sowie kulturwissenschaftliche und kulturhistorische Themenfelder (Fachdidaktikzentrum TTG-D, 2019).

Die grafische Darstellung (Abb.1) stellt gemäß Leuders (2015) die Herausforderungen bei der Professionalisierung von Forschenden in der Fachdidaktik an Pädagogischen Hochschulen dar. Leuders macht damit die multiplen Anforderungen sichtbar, in denen Forschende ihre Kompe-

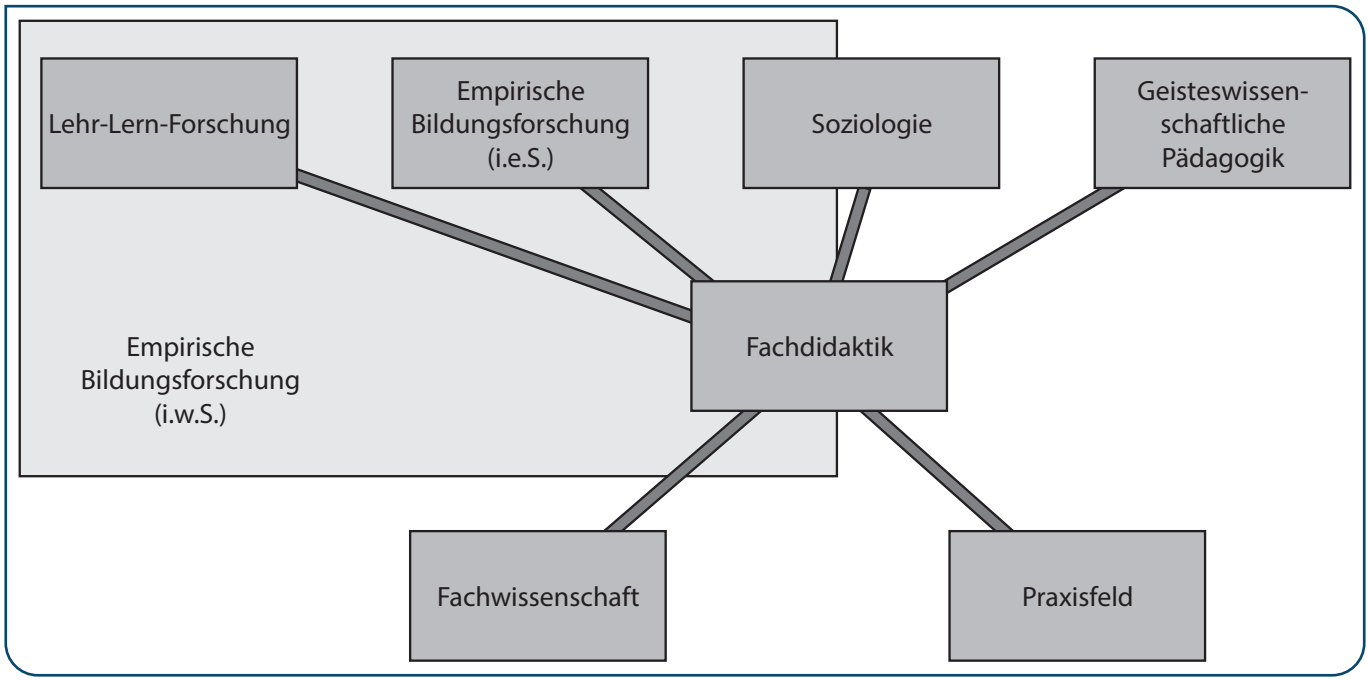

Abbildung 1: Bezüge der Fachdidaktik zu benachbarten Disziplinen (Leuders, 2015, S. 219)

tenzen erweitern müssen, wenn sie in der fachdidaktischen Forschung tätig sein wollen (ebd., 2015, S. 227). Die Anforderungen und die verschiedenen Bezüge der fachdidaktischen Forschung werden darüber hinaus deutlich. Durch die Kombination von ethnografischer und fachdidaktischer Forschung kann ein differenzierteres Ergebnis erreicht werden. Dies wiederum stützt eine qualitativ hochstehende Lehrer*innenbildung. Und führt schließlich zu einer positiven Entwicklung des allgemeinen Unterrichts in den öffentlichen Schulen.

Bildung wird als wichtiger Kanal angesehen, um Forschungsergebnisse in der Gesellschaft zu etablieren. Um die auftretenden Lücken zwischen Theorie und Praxis auch in der Lehre*innenbildung zu schließen, müssen die entsprechenden Desiderata identifiziert werden und Forschungsfragen für die Bearbeitung von Forschungsprojekten abgeleitet werden (Wals, 2010; Sterling, 2011). Nur so kann eine Transformation in Richtung BNE gelingen und die SDGs, welche die Schweiz und Deutschland mit der Agenda 2030 unterzeichnet haben, erreicht werden. Da Bildung aufgrund des gesellschaftlichen Wandels stets mit neuen Veränderungsprozessen konfrontiert ist, muss auch Forschung in diesem Feld präsent sein. Gerade im 21. Jahrhundert sind inhaltliche und didaktische Entwicklungen zu erwarten. Dies wird im englischen Sprachraum mit Paradigm Shift in Teaching and Learning betitelt (Orakçı, 2020). Der Paradigmenwechsel betrifft neben BNE unter anderem die virtuelle Schulumgebungen, hybrides Lernen und Curriculum Development (Orakçı, 2020).

Kurzüberblick zu BNE in der Philosophie, Kunst, Architektur und der allgemeinen Technik

Philosophie, Kunst, Architektur und allgemeine Technik haben enge Bezüge zum Fach TTG. Diese Disziplinen nähern sich auf eine künstlerisch-sinnliche Art dem Thema Nachhaltigkeit. Die normativen Konzepte werden auch hier konrovers diskutiert. Die Philosophie beschäftigt sich zudem mit der ethischen Perspektive zu Verantwortung: Enders und Groschke (2017, S.33 ff.) beschreiben die globalen Leitlinien in ihrem Artikel „Die Idee der Verantwortung als Voraussetzung für den Erfolg von BNE" aus dieser Perspektive: „Die Konzeption der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) soll Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigen. Diesem Anliegen liegt die Einsicht zugrunde, dass wir Menschen unser Leben nach den Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung gestalten sollten, um das Überleben der Menschheit und auch aller anderen Lebewesen auf unsrem Planeten zu sichern" (ebd., S. 33). Dabei beziehen sich Enders und Groschke auf Max Weber's (1971; 1992) Postulat der Verantwortungsethik und auf den Natur- und Technikphilosophen Hans Jonas (1979; 1987) und dessen „Prinzip [der] Verantwortung" (2019).

Sacha Kagan wirft in seinem Buch „Arts and Sustainability. Connecting Patterns for a Culture of Complexity" die Frage auf, was die kulturelle Dimension von Nachhaltigkeit sei, und nimmt mit seinem Überblick zu ökologischer Kunst der letzten 40 Jahre und der Diskussion über Kunst und sozialen Wandel das Thema auf (Kagan, 2013). Performance, Bilder und Skulpturen leisten einen namhaften Beitrag in diesem Diskurs (www.artelista.com). Plattformen zur Netzwerkbildung von Kunstschaffenden wie Cultura21 oder Imagine 2020, setzen sich „für einen kulturellen Wandel im Sinne einer sozial-ökologischen Entwicklung" (www.cultura21.net/de) ein, das heisst, „für eine kulturelle Evolution der Gesellschaften und der Lebensweisen" (ebd.). Dazu gehört auch die Architektur, welche sich mit ihren Konzepten nachhaltiger Stadtentwicklung oder nachhaltigem Bauen beschäftigt. Dabei geht es um Bauweisen mit natürlichen, lokalen, kompostierbaren und wiederverwendbaren Materialien wie u.a. Kalk, Holz, Stroh, Lehm (www.activesustainability.com oder www.enbau.ch). Diverse Publikationen beschäftigen sich in der aktuellen Architektur mit traditionellen Bauweisen, die Stampflehm oder Sumpfkalk aufgreifen. Dabei geht es in der Architektur um raumgestalterische Aspekte und um die Auseinandersetzung mit dem Material selbst (Boltshauser, Veillon & Maillard, 2019; Tschanz, 2021).

In der Technikforschung geht es oft um Studien zu Energieeffizienz, um technische, nachhaltige Optimierung von Geräten und alternative Energiequellen und um Vorstellungsforschung zu Nachhaltigkeitsthemen (u.a. Nepper & Gschwendtner, 2020a, 2020b, 2020c; Nepper & Gschwendtner, 2019). Tragfähige Konzepte ergeben sich nicht immer aus fachwissenschaftlichen Inhalten. An dieser Stelle soll festgehalten werden, dass Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler durchaus Interesse an Nachhaltigkeitsthemen zeigen und mögliche Reaktionsmodi zu erwarten sind.

Kurzüberblick zu BNE und NE vor einem globalen Hintergrund

Im Global Sustainable Development Report (GSDR), welcher 2019 zum ersten Mal erschienen ist, wird bereits auf die Wichtigkeit von BNE und auf die 17 SDGs (2015-2030) hingewiesen. Die SDGs sind normative Nachhaltigkeitsziele, welche alle UNO-Mitgliedstaaten bis 2030 erreichen sollen (GSDR, 2019; Leder, 2018). Die Ziele beinhalten zum Beispiel Gleichstellungsfragen oder Umweltschutzanliegen. Die unterschiedlichen und komplexen SDGs sind miteinander verwoben. Der Erfolg jedes einzelnen Zieles hängt somit vom Zusammenwirken aller 17 SDGs ab. Der GSDR nennt 20 Punkte für den Transformationsprozess in Richtung der von der UNO gesetzten 17 SDGs der Agenda 2030 und zeigt gleichzeitig die Verwobenheit der einzelnen SDGs miteinander auf. Er macht deutlich, wo als erstes angesetzt werden müsste, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Dabei werden sechs Ausgangspunkte – six key entry points for transformation[2] – und vier Hebel[3] – four levers - für eine NE erwähnt (GSDR, 2019, S. 29). Der erste Ausgangspunkt ist human well-being welcher Bildung einschliesst. Dabei spielen

2 1. Human well-being and capabilities, 2. Sustainable and just economies, 3. Food systems and nutrition patterns, 4. Energy decarbonization with universal access, 5. Urban and peri-urban development, 6. Global environmental commons (GSDR, 2019, S. xxi).

3 1. Governance, 2. Economy and finance, 3. Individual and collective action, 4. Science and technology (GSDR, 2019, S. xxi)

die beiden Punkte Gesundheit und Bildung eine zentrale Rolle für die Erreichung der anderen SDGs: „While health and education are often seen as development outcomes, they are also means of achieving key aspects of the global development agenda [2030]" (GSDR, 2019, S. 38). NE steht für ein lokales und globales Verständnis von Zusammenhängen und Auswirkungen, für alternative Werte und globale Erkenntnisse (Kagan, 2013). Im Zusammenhang mit Migration auf Grund klimatischer Veränderungen (Ryser, 2010) sowie biodiversity, Corporate Social responsibility und gender equality (Ryser, 2020 und GSDR, 2019) sind Erkenntnisse unter anderem aus der Klima- und Nachhaltigkeitsforschung, aber auch der Sozial- und Kulturwissenschaften zentral.

Forschungslücken und laufende Projekte an der Pädagogischen Hochschule Bern

Gegenwärtig lassen sich folgende Desiderata im Feld der ethnografischen Forschungen zu BNE ausmachen: BNE muss weiter kritisch betrachtet werden. Dies gilt insbesondere für alle drei Begriffe Bildung, Nachhaltigkeit und Entwicklung. Diese sind mit normativen Vorstellungen behaftet und inhaltlich nicht durchgängig geklärt. Ein laufendes Forschungsprojekt von Ryser und Stettler der PH Bern soll, wie bereits erwähnt, Spannungsfelder, welche im Unterricht in den Interaktionsprozessen zwischen Lehrpersonen, Schülerinnen und Schülern im Zusammenhang mit BNE und deren Implementierung auftauchen, ethnografisch erschliessen. BNE zielt auf die persönlichen Haltungen ab, die eine Verhaltensänderung auslösen sollen. Der Bildung wird dabei eine zentrale Rolle zugeschrieben. Der Appell der Bildungspolitik nach Transition reicht nicht aus. Zudem ist bisher weitgehend ungeklärt, wie die Erkenntnisse implementiert werden sollen. Demzufolge sind in diesem Zusammenhang Spannungsfelder zwischen normativen Ansprüchen und einer professionellen Haltung im Unterricht zu erwarten. Dadurch stehen bei der ethnografischen Unterrichtsforschung die Lehrpersonen im Fokus, die BNE in Unterrichtsangeboten umsetzen sollen. Die empirische Studie richtet den Blick auf Stolpersteine auf dem Weg der Transition im Unterricht. Bei der Auswertung der Daten muss mit kritischem Blick das Globale Lernen und dessen Transformation einbezogen werden. Dabei wird eine bildungskritische postkoloniale Haltung zur Offenlegung und Bewusstwerdung der strukturellen Gewalt auf sozialer Mikro- sowie Makroebene eingenommen (Danielzik, 2013). Die Debatte, ob BNE das Verhalten der Menschen genügend beeinflussen kann, greift zu kurz. Die Fragen müssen weiter gefasst werden. Es ist unklar, wie (wissenschaftliche) Erkenntnisse, emische Perzeptionen und lokales Wissen (Ryser, 2010) im Hinblick auf das Erreichen der Ziele von BNE angewendet werden können. Diese legen beispielsweise soziale Ungleichheiten und Machtverhältnisse dar, beschreiben Klimafolgen und fordern ein Umdenken in der Lebensweise für eine nachhaltige Zukunft. Die „Reproduktion hegemonialer, paternalistischer und rassistischer Konstruktionen des Globalen Südens" (Matz, Knake & Grabe, 2017, S. 99) sollten durchbrochen werden. In diesem Zusammenhang steht nicht nur Globales Lernen, welches oft als Teil von BNE betrachtet wird, unter Kritik, sondern auch entsprechende Lehrmaterialien (Danielzik, Kiesel & Bendix, 2013). Kritisiert werden die mangelnde Auseinandersetzung mit bildlichen Darstellungen über den afrikanischen Kontinent und die mangelnde Reflexion „der eigenen Rollen in (global-)gesellschaftlichen Strukturen sozialer Unsicherheit und eine Sensibilisierung hinsichtlich hegemonialer, rassistischer Subjektivierungsformen" (Emde et al., 2017, S. 15). Zudem werden „koloniale Ursachen heutiger Wirtschafts- und Politikstrukturen im Globalen Lernen zwar bearbeitet, aber offenbar nicht immer in angemessener kritischer Art und Weise" (ebd., 2017, S. 15). Ethnografische Forschung betrachtet ihren Gegenstand nicht isoliert, sondern im jeweiligen Feldkontext. So kann die Entwicklung von BNE mit einer postkolonialen Perspektive kritisch verfolgt und durch ethnografische Unterrichtsforschung analysiert werden.

TTG-Unterricht auf der Basis eines soziotechnischen Verständnisses und eines mehrperspektivischen fachdidaktischen Ansatzes (Sachs, 1979) bietet sich für die Verbindung mit BNE geradezu an. Insbesondere durch die Bedeutungs- und Bewertungsperspektive lässt sich dies in den Problem- und Handlungsfeldern Versorgung & Entsorgung, Information & Kommunikation, Arbeit & Produktion, Bauen & Wohnen, Transport & Verkehr eruieren. Dies zeigt, dass technisches und textiles Gestalten auf BNE ausgerichtet ist und ökologische, ökonomische sowie soziale Zusammenhänge aufnimmt. Design, die Do-it-yourself- und Maker-Bewegungen sind weitere Beispiele für Bezugspunkte (AbD, 2015; Maker Media Inc., 2015; W.I.R.E., 2014). Der LP21 nimmt für das Fach TTG bei der Thematisierung des Konsumverhaltens, bei der Auswahl von Werkstoffen und Verfahren nach ökonomischen, ökologischen, funktionalen, ästhetischen und human-sozialen Kriterien BNE-Bezüge auf. Diese Kriterien bilden die BNE-Anknüpfungspunkte im Unterricht. Sie stellen eine Verbindung zu gesellschaftlichen und technischen Kontexten her und bilden konkrete und erlebbaren Bezüge zum gesamtgesellschaftlichen Alltag. Das Material selbst gibt eine sicht- und spürbare Rückmeldung. Alle Facetten von der Gewinnung über die Bearbeitung bis hin zur Entsorgung bzw. Umnutzung können thematisiert werden. Das Fach TTG und BNE tragen durch die engen Bezüge zur Lebenswelt von Lehrpersonen und Lernenden (u.a. Eichelberger & Huber, 2016) zu einer Konkretisierung der Bildung für NE der Agenda 2030 bei. Vor diesem Hintergrund soll die BNE im TTG viel weiter reichen als 'nur' bis zur Upcycling- und Recyclingthematik oder zu Fast oder Low Fashion. BNE verlangt die Thematisierung neuer Inhalte. Aber in erster Linie ist ein differenziertes Verständnis für die Inhalte und die Vermittlung von BNE im Fach TTG zu entwickeln. Hier scheinen einige Fragen noch ungeklärt. Im Forschungsprojekt von Ryser und Stettler wird die Klärung der entsprechenden Fragen als Forschungsdesiderat aufgenommen.

Fazit

Die Erläuterungen in diesem Artikel zeigten neben aufschlussreicher Literatur, wo BNE-Forschung insbesondere im technischen und textilen Gestalten grosses Potential verspricht und wo zudem Forschungsdesiderate bestehen.

Es wurde daher beispielsweise ein neues Forschungsprojekt von Ryser und Stettler der PH Bern miteinbezogen, welches den Fokus auf Strategien von Lehrpersonen im Spannungsfeld zwischen den Ansprüchen der normativen BNE-Konzepte und einer professionellen Haltung im Unterricht empirisch erheben wird. Dies wurde bisher kaum erforscht. Der Artikel zeigte, dass die Spannungsfelder, in welchen sich Lehrpersonen befinden, ebenfalls wenig erforscht sind. Lehrpersonen stehen zwischen normativen Ansprüchen von BNE und den Rahmenbedingungen des Unterrichts im Schulalltag. Durch die Materialisierung im technischen und textilen Gestalten kann hier Forschung zu BNE greifbar werden und empirische Forschung kann Spannungsfelder konkret sichtbar machen.

Autorinneninformation

Dr. Sarah Ryser
ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der PH Bern am Institut Primarstufe. In Lehre und Forschung beschäftigt sie sich mit Themen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung, Global Education, Schulische und außerschulische Bildungsarbeit sowie Gender Relations.

Literaturverzeichnis

Aeppli, P. (2013). Kompetenzorientierung im textilen und technischen Gestalten. Beiträge zur Lehrerbildung, 31 (1), 75-81.

Altrichter, H. & Maag Merki, K. (2016). Steuerung und Entwicklung des Schulwesens. In: Altrichter, H. & Maag Merki, K. (Hrsg.), Handbuch neue Steuerung im Schulsystem (2. Aufl., S. 1-29). Wiesbaden: Springer VS.

Berner, N. & Rieder, Ch. (2017). Fachdidaktik Kunst und Design: Lehren und Lernen mit Portfolios. Bern: Haupt.

Boltshauser, R., Veillon, C. & Maillard, N. (2019). Pisé – Stampflehm: Tradition und Potential. Zürich: Triest Verlag.

Bühler, C. & Brunner, W. (2010). In: Marti, Els et al. (Hrsg.), Wann ist ein Schiff ein Schiff? Dreidimensionales funktionales Gestalten mit vier- bis achtjährigen Kindern. Bern: Schulverlag. Zugriff am 03.05.2020. Verfügbar unter: http://www.wammisteinschiffeinschiff.ch

Bürki, R. (2018). Das Integrationsfach Räume-Zeiten-Gesellschaften auf der Sekundarstufe I in der Schweiz: Fachwissenschaftliche und fachdidaktische Fragen im Grenzbereich von Geographie und Geschichte. Readbox Publishing.

Criblez, L. & Manz, K. (2015). Schulfächer: Die konstituierenden Referenzgrössen der Fachdidaktiken im Wandel. Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 33 (2), 200-214.

Danielzik, C.-M. (2013). Überlegenheitsdenken fällt nicht vom Himmel. Postkoloniale Perspektiven auf Globales Lernen und Bildung für nachhaltige Entwicklung. Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik, 36 (1), 26-33.

Danielzik, C.-M., Kiesel, T. & Bendix, D. (2013). Bildung für nachhaltige Ungleichheit? Eine postkoloniale Analyse von Materialien der entwicklungspolitischen Bildungsarbeit in Deutschland. Berlin: glokal e. V.

D-EDK (2016). Lehrplan 21. Bereinigte Fassung vom 26.03.2015. Luzern: D-EDK Geschäftsstelle. Zugriff am 17.09.2020. Verfügbar unter http://www.erz.be.ch/erz/de/index/kindergarten_volksschule/kindergarten_volksschule/lehrplan_21.html

Derwanz, H. (2020). Protest im Fast Fashion-Alltag. Visible Mending als textile Intervention. FKW//Zeitschrift für Geschlechterforschung und visuelle Kultur, 68, 116-1129.

Dutz, K, Nagel, M. & Paech, N. (2020). Obsolescence, Useful Life Extension and New Educational Concepts: The Economy Needs Repair! In S. Eisenriegler (Hrsg.), The Circular Economy in European Union (S. 157-185). Cham: Springer.

Education 21 (2016). Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Ein Verständnis von BNE und ein Beitrag zum Diskurs. Zugriff am 20.04.2020. Verfügbar unter: http://www.education21.ch/de/bne-verstaendnis

Education 21 bne-und-Lehrpaln-21 www.education21.ch/de/bne-und-lehrplan-21 [Zugriff: 28.04.2020].

Eichelberger, E. & Huber Nievergelt, V. (2016). Textile Produkte kooperativ entwickeln: Durch dialog- und prozessorientiertes Lernen fachspezifische Kompetenzen fördern. (laufendes Forschungsprojekt an der PH Bern).

Eichelberger, E. (2014). Weiter im Fach. Textiles Gestalten erkenntnis- und lernendenorientiert unterrichten. Hohengehren: Schneider Verlag.

Eichelberger, E. & Rychner, M. (2008). Textilunterricht. Lesarten eines Schulfachs. Theoriebildung in Fachdiskurs und Schulalltag. Zürich/Hohengehren: Pestalozzianum/ Schneider.

Emde, O., Jakubczyk, U., Kappes, B. & Overwien, B. (2017). Mit Bildung die Welt verändern? Globales Lernen für eine nachhaltige Entwicklung. (Schriftenreihe „Ökologie und Erziehungswissenschaften" der Kommission Bildung für nachhaltige Entwicklung der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaften (DGfE)). Opladen: Barbara Budrich.

Enders, J. C. & Groschke, A. (2017). Die Idee der Verantwortung als Voraussetzung für den Erfolg von BNE – Bildung für Nachhaltige Entwicklung im Spiegel von Verantwortungsethik und Handlungsfähigkeit bei Max Weber und Hans Jonas. In M. Brodowoski & H. Stapf-Fin (Hrsg.), Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Interdisziplinäre Perspektiven (S. 33-58). Berlin: Logos.

Fachdidaktikzentrum Textiles und Technisches Gestalten – Design (2019). Forschung und Entwicklung am Fachdidaktikzentrum Textiles und Technisches Gestalten – Design. Stand Februar 2019. Bern: Pädagogisch Hochschule Bern.

Gaus-Hegner, E. (2004). Architektur von Vorschulkindern. Entwicklung der Raumvorstellung im dreidimensionalen Gestalten (Schlussbericht ‚Entwicklung des Dreidimensionalen Gestaltens in der Vorschule', Teil des Projekts ‚Merkmale und Konzepte des Lernens in der Vorschule', Pädagogische Hochschule Zürich, glz. Diplomarbeit Nachdiplomstudium Fachdidaktik Kunst und Gestaltung, Universität Bern). Zürich: Pädagogisch Hochschule Zürich.

Gräsel, C., Bormann, K., Schütte, K., Trempler, R. & Fischbach, A. (2012). Perspektiven der Forschung im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung. In BMBF (Hrsg.), Bildung für nachhaltige Entwicklung - Beiträge der Bildungsforschung (Bd. 39, S. 7-25). Berlin: BMBF.

Hackenberger, A. (2014). Endlich Wachstum!: Wirtschaftswachstum - Grenzen - Alternativen. Materialien für die Bildungsarbeit (2. überarb. Aufl.). Berlin: FairBindung e.V.

Hamborg, S. (2018). Lokale Bildungslandschaften auf Nachhaltigkeitskurs. Bildung für nachhaltige Entwicklung im kommunalen Diskurs. Wiesbaden: Springer VS.

Hamborg, S. (2017). .Wo Licht ist, ist auch Schatten. - Kritische Perspektiven auf Bildung für nachhaltige Entwicklung und die BNE-Forschung im deutschen Raum. In M. Brodowski (Hrsg.), Bildung für nachhaltige Entwicklung – lnterdisziplinäre Perspektiven. Berlin: Logos.

Hamborg, S. (2016). Lokale Akteurkonstellationen des BNE-Transfers. Kommunale Governance als diskursive Einheit aus Wissen, Position und Praktiken. In I. Bormann, S. Hamborg & M. Heinrich (Hrsg.), Governance-Regime des Transfers von Bildung für nachhaltige Entwicklung. Qualitative Rekonstruktionen. (Reihe Educational Governance, S. 7-41). Wiesbaden: Springer VS.

Jickling, B. & Wals, A. e. J. (2012). Debating Education for Sustainable Development 20 Years after Rio: A Conversation between Bob Jickling and Arjen Wals. Journal of Education for Sustainable Development, 6 (1), 49-57.

Jonas, H. (2019). Das Prinzip Verantwortung: Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Jonas, H. (1987). Technik, Freiheit und Pflicht. Dem bösen Ende näher. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Jonas, H. (1979). Das Prinzip Verantwortung: Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Kagan, S. (2013). Art and Sustainability. Connecting Patterns for a Culture of Complexity. Bielefeld: Transcript.

Kopfmüller, J., Nierling, L., Reichel, A. & Albiez, M. (2016). Postwachstumsökonomie und nachhaltige Entwicklung – Zwei (un)vereinbare Ideen?. TATuP Zeitschrift für Technikfolgeabschätzung in Theorie und Praxis, 25 (2), 45-54.

Labudde, P. & Metzger, S. (Hrsg.) (2019). Fachdidaktik Naturwissenschaft 1.-9. Schuljahr (3., er-weiterte und aktualisierte Aufl.). Bern: Haupt-Verlag.

Leder, S. (2018). Transformative Pedagogic Practice. Education for Sustainable Development and Water Conflicts in Indian Geography Education. Singapore: Springer.

Leuders, T. (2015). Empirische Forschung in der Fachdidaktik. Eine Herausforderung für die Professionalisierung und die Nachwuchsqualifizierung. Beitr.ge zur Lehrerinnenund Lehrerbildung, 33 (2), 215–234. Zugriff am 08.12.2021. Verfügbar unter http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-pedocs-138860.

Maker Media Inc. (2015). The Maker Movement. Zugriff am 08.12.2021. Verfügbar unter https://campus.make.co

do Mar Castro Varela, M. & Heinemann, A. (2017). „eine Ziege für Afrika!". Globales Lernen unter postkolonialer Perspektive. In O. Emde, U. Jakubczyk, B. Kappes & B. Overwien (Hrsg.), Mit Bildung die Welt verändern?: Globales Lernen für eine nachhaltige Entwicklung. Opladen: Barbara Budrich.

Marchand, S. (2015). Nachhaltig entscheiden lernen. Urteilskompetenzen für nachhaltigen Konsum bei Jugendlichen. Bad Heillbrunn: Julius Klinkhardt.

Matz, E., Knake, S. & Grabe, S. (2017). „Gibt`s das auch in postkolonial?". Globales Lernen vor dem Hintergrund postkolonialer Kritik. In O. Emde, U. Jakubczyk, B. Kappers & B. Overwien (Hrsg.), Mit Bildung die Welt verändern? Globales Lernen für eine nachhaltige Entwicklung (Schriftreihe Ökologie und Erziehungswissenschaft der Kommission Bildung für nachhaltige Entwicklung der DGfE, S. 91-109). Opladen: Barbara Budrich.

Messerli, P. & Murniningtyas, E. (Hrsg.) (2019). Global Sustainable Development Report 2019 (GSDR, 2019): The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development. New York, USA: United Nations.

Nepper, H. H. & Gschwendtner, T. (2020). Tableteinsatz zur Initiierung von Artikulations- und Reflexionsprozessen im Umgang mit Schülervorstellungen bei Student*innen des Unterrichtsfaches Technik. In J.-R. Schluchter & T.-S. The (Hrsg.), Tablets in der Hochschule. Hochschuldidaktische Perspektive (TRANSFER, Bd. 19, S. 153-162). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Nepper, H. H. & Gschwendtner, T. (2020b). Schüler- und Lehrervorstellungen zu ausgewählten technischen Grundlagen der Mechanik und Energieversorgung. Journal of Technical Education (JOTED), 8 (1), 76-98.

Nepper, H. H. & Gschwendtner, T. (2020c). „Vom Treten der Pedale zur Bewegung der Räder" – Pilotstudie zur Identifizierung von Schüler- und Lehrervorstellungen zum Aufbau und zur Funktionsweise eines Fahrradgetriebes. In: B. Geißel & T. Gschwendtner (Hrsg.), Einblicke in aktuelle Forschungsarbeiten der Technikdidaktik. Beiträge zur Technikdidaktik, Bd. 6, 91–107). Berlin: Logos.

Nepper, H. & Gschwendtner, T. (2019). Kumulatives Lernen physikalisch-technischer Grundkonzepte im Lehramtsstudium Technik an der Professional School of Education Stuttgart-Ludwigsburg, In B. Zinn & E. Starauschek (Hrgs.):, Ansätze für die natur- und technikwissenschaftliche Lehrerbildung an der Professional School of Education Stuttgart-Ludwigsburg – Eine Bestandsaufnahme im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung (S. 85-96), Berlin: Logos.

Orakçı, Ş. (Hrsg.) (2020). Paradigm Shift in 21st Century Teaching and Learning. Hershey: IGI Global.

Paech, N. (2012). Befreiung vom Überfluss. Auf dem Weg in die Postwachstums.konomie. München: Oekom.

Paech, N. (2006). Nachhaltiges Wirtschaften jenseits von Innovationsorientierung und Wachstum: Eine unternehmensbezogene Transformationstheorie (Theorie der Unternehmung). Marburg: Metropolis.

Postner, A. (2019). Bildung für Nachhaltige Entwicklung - Flächendeckend oder Zufällig? Qualitative Studie zur Implementierung von BNE im HTL - Unterricht. Open Online Journal for Research and Education, Sonderausgabe 16. Zugriff am 08.12.2021. Verfügbar unter https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/707

Reddy, P. (2013). Development Diversity. Über den Umgang mit den fünf Rassismus-Fallen der EZ. In A. Massing & A. Schudy (Hrsg.), Develop-mental Turn. Berlin.

Rektorat PH Bern (2019a). Konzept Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). Teil 1: Ziele und Empfehlungen. Bern: Pädagogische Hochschule Bern.

Rektorat PH Bern (2019b). Konzept Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). Teil 2: Diskussionsgrundlage BNE-Verständnis. Bern: Pädagogische Hochschule Bern.

Ryser, S. & Stettler, A. (2021). Pilotprojekt zu Bildung für nachhaltige Entwicklung im Unterricht des Textilen und Technischen Gestalten. Bern: Pädagogische Hochschule Bern.

Ryser, S. (2020). The Effect of Large-Scale Green Energy Investment on Gender Relations in Ouarzazate, Morocco. Large-Scale Land Acquisition and Gender in Africa: The Impact of Institutional Change and Land Investments on Gender Relations and Food Security. Bern: University of Bern. Institute of Social Anthropology and Institute of Geography.

Ryser, S. (2010). Kulturelle Konzeption und Symbolik des Klimas in Marokko. Bern: University of Bern. Institute of Social Anthropology.

Sachs, B. (1979). Skizzen und Anmerkungen zur Didaktik eines mehrperspektivischen Technikunterrichts. In Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen (Hrsg.), Technik. Ansätze für eine Didaktik des Lernbereichs Technik. Fernstudienlehrgang Arbeitslehre. Studienbrief zum Fachgebiet Technik (S. 41-80). Tübingen.

Steiner, R. (2011). Kompetenzorientierte Lehrer/innenbildung für Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Kompetenzmodell, Fallstudien und Empfehlungen. Münster: MV-Verlag.

Stettler, A. (2021). Offenheit der Aufgabenstellung und Strukturiertheit des Unterrichts im Technischen Gestalten. Bern: Pädagogische Hochschule Karsruhe.

Storey, A. (2000). Post-Development Theory: Romanticism and PontiusPilate Politics, Development (SID), 43, 40–46.

Tschanz, M. (2021). Roger Boltshauser. Zürich: Triest Verlag.

Van Poeck, K., Goeminne, G. & Vandenabeele, J. (2016). Revisiting the democratic paradox of environmental and sustainability education. Sustainability issues as matters of concern. Environmental Education Research, 22 (6), 806-826.

Wals, A. E. J. (2010). Between knowing what is right and knowing that is it wrong to tell others what is right: on relativism, uncertainty and democracy in environmental and sustainability education. Environmental Education Research, 16 (1), 143-151

Wals, A. E. J. (2002). Sustainability" in higher education. International Journal of Sustainability in Higher Education, 3 (3), 221-232.

Weber, M. (2012). Politik als Beruf. Stuttgart: Reclam.

Weber, M. (1992). Wissenschaft als Beruf 1917/1919. Politik als Beruf 1919. Tübingen: J. C. B. Mohr Paus Siebeck.

Werkspuren (2020). Verantwortung. Vermittlung von Design und Technik, 159 (3), 1-66.

Wilhelm, M. (2020). Gedanken zu Nachhaltigkeit und Nachhaltige Entwicklung. (unveröffentlicht).

Wilhelm, M. & Kalcsics, Kl. (2017). LERNWELTEN Natur - Gesellschaft - AUSBULDUNG - 3. Zyklus. Bern: Schulverlag.

W.I.R.E. (2012). Machen ist Macht. Zum Aufstieg der Do-it-yourself-Kultur. (Nr. 8 der Schriftenreihe). Zürich: Neue Zürcher Zeitung.

Wyss, B. (2018). Gestalterisch-konstruktives Problemlösen von Sechs- und Achtjährigen. Theoretische Grundlagen und empirische Studie zur Technisches Gestaltung in Kindergarten und Unterstufe. München: kopaed.

Ziai, A. (2012). Post-Development: Fundamentalkritik der „Entwicklung". Bonn: Universität Bonn, Zentrum für Entwicklungsforschung/Center for Development Research.

tedu

2|2021