

Olaf Herms

## **Solarunterricht als Werkzeug zur Integration von Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung an der BBS II Delmenhorst**

### **Abstract**

Um in der schulischen beruflichen Bildung Kompetenzen zu fördern, die es ermöglichen, die Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer, ökologischer und ökonomischer Verantwortung mitgestalten zu können, hat die BBS II Delmenhorst einen integrierten Fachraum Solartechnik errichtet. Der Schwerpunkt des Beitrags liegt in der Implementierung des integrierten Fachraumes Solartechnik in Unterrichtsprozesse im Fach- und Politikunterricht. Als wesentliche Erfolgsfaktoren werden engagierte Lehrkräfte, die unterstützt durch die Schulleitung und die Einbindung der Aktivitäten in den Schulentwicklungsprozess herausgearbeitet.

### **Inhalt**

- 1 Einführung
  - 2 Zur Notwendigkeit, den Begriff Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung zu definieren
  - 3 Die allgemeine didaktische Konzeption des integrierten Fachraumes *Solartechnik*
  - 4 Die didaktisch-methodische Umsetzung in den Fachklassen am Beispiel *Lernen im Kundenauftrag*
  - 5 Der *Solarunterricht* für Schüler/innen fachfremder Ausbildungsgänge
  - 6 BBNE als Teil des Schulentwicklungsprozesses
  - 7 Fazit
- Literatur

### **Keywords**

Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung, Berufsbildende Schule, Unterricht, Solartechnik, Nachhaltigkeit, Lernen am Kundenauftrag, BBS II Delmenhorst, integrierter Fachraum, nachhaltige Schulentwicklung, nachhaltige Lernorte, Weltaktionsprogramm

## **1 Einführung**

Ein 16-jähriger Auszubildender, der seine Ausbildung im Herbst 2017 beginnt, wird nach der jetzigen Rentengesetzgebung frühestens im Jahr 2068 die aktive Phase seines Berufslebens beenden. Heutige Szenarien, die sich mit Zukunftsfragen auseinandersetzen, werden dann Realität sein. Neue Schlüsselprobleme, die noch niemand voraussagen kann, werden hinzukommen. Die Herausforderung für die berufliche Bildung besteht darin, Kompetenzen zu fördern, die es ermöglichen, dass der Auszubildende bzw. Schüler die Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer, ökologischer und ökonomischer Verantwortung mitgestalten kann. Neben der Fach-, Sozial- und Methodenkompetenz spielen auf der Ebene der personalen Kompetenz Einstellungen und Werte eine große Rolle.

Die BBS II Delmenhorst hat, um dieser Herausforderung gerecht zu werden, bereits im Jahr 1996 damit begonnen, einen integrierten Fachraum *Solartechnik* zu errichten. In dem drei Jah-

re später eingeweihten Raum wurden zunächst vier thermische Solaranlagen betrieben. Später wurden noch fünf Photovoltaikanlagen in das Konzept integriert.

Die Besonderheit der Delmenhorster Anlagen besteht in der Begehrbarkeit und der umfassenden Datenanalyse. Damit wird die Technik anschaulich und bezogen auf die Wärme auch fühlbar dargestellt. Die umfangreichen Daten ermöglichen es Schülerinnen und Schülern einschlägiger Ausbildungsgänge, ein tieferes Verständnis von der Funktion der Anlagen zu erhalten. Mit Hilfe eines Vergleichs verschiedener Anlagentypen und Hersteller können die Anlagen bewertet werden. Zusätzlich bieten die Anlagen Möglichkeiten zu umfangreichen Experimenten (z. B. Verschattung, vertikale und horizontale Ausrichtung). In der Langzeitbeobachtung werden witterungsbedingte Veränderungen der Anlagen deutlich.

## 2 Zur Notwendigkeit, den Begriff Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung zu definieren

Wenn man mit Berufsschullehrern über Nachhaltigkeit spricht, stößt man auf unterschiedliche Begriffsdefinitionen. Dies trifft im Übrigen auch auf andere Berufsgruppen zu. Das Spektrum reicht von der Vorstellung, bei Nachhaltigkeit gehe es um Dauerhaftigkeit, über die Gleichsetzung von Nachhaltigkeit und Umweltbildung bis zur Nennung von Begriffsdefinitionen einschlägiger Institutionen. Die BBS II Delmenhorst hat sich auf einer schulinternen Fortbildung darauf verständigt, sich an der Definition des Brundtland-Berichtes zu orientieren: „Entwicklung zukunftsfähig zu machen heißt, dass die gegenwärtige Generation ihre Bedürfnisse befriedigt, ohne die Fähigkeit der zukünftigen Generation zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können“ (Hauff 1987, S. 51).

Diese allgemeine Definition muss allerdings weiter konkretisiert werden, um für die berufliche Bildung anwendbar zu sein. Dabei sind ständig folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Probleme sind relevant?
- Wer legt diese Probleme fest?<sup>1</sup>
- Welche Probleme werden voraussichtlich in 50 Jahren bedeutsam sein, wenn die Auszubildenden das Renteneintrittsalter erreicht haben?

Aus gegenwärtiger Sicht sind in der Literatur Schlüsselprobleme definiert, die sich beispielsweise auf den Klimawandel und die damit verbundene Energiewende (als Lösung) beziehen (vgl. Mertineit 2011). Welche Kompetenzen die Berufsschüler/innen erwerben sollen, ist ein zweiter wichtiger Fragenbereich, der im Kontext von Einstellungen, Wissen und Handeln auch eine methodische Dimension beinhaltet.

Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE) setzt einen Perspektivwechsel voraus. Die allgemeinbildenden Schulen betrachten das Thema Nachhaltigkeit aus der Sicht der Konsumenten. Verändertes Kaufverhalten, Energie sparen und Mülltrennung sind dafür beispielhafte Themen (vgl. Transfer 21 2006, S 17). Die berufliche Bildung geht weit darüber hinaus. Die Berufsschüler/innen tragen als Produzenten von Waren und Dienstleistungen eine zunehmend bedeutsamere Rolle in der Gestaltung von Geschäfts- und Arbeitsprozessen. Dies gilt auch für Aspekte nachhaltiger Entwicklung. Allerdings sind die Einfluss- bzw. Gestaltungsmöglichkeiten der Berufstätigen in den Unternehmen sehr unterschiedlich. So dürften Facharbeiter/innen in der Elektroindustrie nur eher geringe Entscheidungsspielräume haben, bei Gesellen im Elektroh Handwerk dürften sie demgegenüber erheblich größer sein.

Die berufliche Bildung weist seit langem Elemente von BBNE in den Ordnungsmitteln auf. Es stellt sich jedoch die Frage, ob der Verweis auf die „Befähigung zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in ökologischer und sozialer Verantwortung“ (KMK 2015, S 2) tatsächlich

---

<sup>1</sup> Dies bezieht sich auf die didaktische Frage nach dem Was (Unterrichtsinhalt). Ein Lehrer trägt hier durch die Auswahl der Themen und Fragestellungen eine besondere Verantwortung.

ausreicht oder ob aus heutiger Sicht nicht weitere Kriterien notwendig sind. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Berufsschule als *Juniorpartner* im Dualen System auf die Betriebe als wichtigen Akteur angewiesen ist. Welche Rolle nimmt die BBS dabei ein? Ist sie im Sinne des allgemeinen Bildungsanspruchs ein Korrektiv und stellt sie unternehmerisches Handeln in Frage? Oder ist Nachhaltigkeit ein wichtiges Kriterium für (gute) Betriebe geworden, das durch berufliche Bildung gestützt werden muss?

Ein Meilenstein und auch eine Motivationsverstärkung war für die BBS II Delmenhorst die erfolgreiche Bewerbung als UNESCO-Dekadeprojekt. Dabei war weniger die Auszeichnung, sondern die Antragsbearbeitung förderlich, weil sie die Sichtweise auf BBNE erweitert hat. Die Dekadeprojekte müssen Antworten auf die Aspekte Ökologie, Ökonomie, Soziales, Partizipation, kulturelle Vielfalt und globale Verantwortung geben (vgl. Deutsche UNESCO-Kommission 2012, S 16). Ökologie, Ökonomie und Soziales sind die Elemente aus dem klassischen Nachhaltigkeitsdreieck (welches mittlerweile gerne in Form von konzentrischen Kreisen dargestellt wird). Darüber hinaus sind die Aspekte Partizipation, kulturelle Vielfalt und globale Verantwortung von Bedeutung. Diese sechs Kriterien sind kein didaktisches Prinzip, dienen aber als brauchbare Anhaltspunkte, den Berufsschulunterricht im Sinne von BBNE zu überdenken.

### **3 Die allgemeine didaktische Konzeption des integrierten Fachraums Solartechnik**

Die vorhandenen Raum- und Ausstattungskonzepte an vielen Berufsschulen sehen noch immer vor, dass es eine klassische Trennung von Theorie und Praxis im Unterricht gibt. Im Klassenraum werden theoretische Grundlagen erlernt, die dann anschließend, im Idealfall, in einem Fachpraxisraum umgesetzt werden. Die praktische Umsetzung erfolgt jedoch nur dann, wenn ein Raumwechsel aus organisatorischen Gründen auch möglich ist. Um einen handlungsorientierten Unterricht an realen technischen Gegenständen durchführen zu können, in dem der Wechsel zwischen Theorie- und Praxisphasen schülerorientiert und nicht raumplanorientiert erfolgt, ist es notwendig, diese strikte räumliche Trennung aufzuheben (vgl. Berben 2008, S. 33). Diese Überlegungen führten zu dem Konzept des *integrierten Fachraums*.

Die Anforderungen an einen solchen Fachraum richten sich zum einen an die Gestaltung der Lernumgebung<sup>2</sup> und zum anderen an die zur Verfügung gestellten Lern- und Arbeitsmittel. Bei der Gestaltung einer authentischen und praxisnahen Lernumgebung in einem Fachraum sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- Die verwendeten Arbeits- und Betriebsmittel sowie die technischen Systeme und Informationsmaterialien sollten mit denen der beruflichen Praxis übereinstimmen.
- Die technischen Systeme in einem Fachraum müssen den geltenden Sicherheitsbestimmungen genügen und in der Handhabung sowohl für die Schüler/innen als auch für die Lehrkräfte ungefährlich sein.
- Die Lernaufgaben der Lernumgebung sollten die Komplexität realer Probleme aufweisen.
- Die Bearbeitung der Lernaufgaben sollte eine Offenheit bezüglich der Handlungs- und Entscheidungsspielräume bieten, die eine Auseinandersetzung mit ökologischen, ökonomischen und sozialen Interessen vorsieht und verschiedene Lösungsalternativen ermöglicht.

In einer Lernumgebung, die Lern- und Arbeitsmöglichkeiten für ein selbstständiges Arbeiten in Kleingruppen mit alternativen Lösungswegen und unterschiedlichen Zugängen bietet, sollten folgende Lern- und Arbeitsmittel zur Verfügung stehen (vgl. Berben 2008, S 33f.):

- Räumlichkeiten und Mobiliar, die das Lernen und Arbeiten in allen Sozialformen ermöglichen;

---

<sup>2</sup> Lernumgebung bezeichnet im Wesentlichen ein Arrangement von Unterrichtsmethoden, Arbeits- und Lernmaterialien sowie Lernaufgaben und Medien in einem Raum. Stellen die Lernaufgaben in einer Lernumgebung eine Verbindung von Lern- und Anwendungssituation dar, so beruhen sie auf dem Ansatz des *situierten Lernens*. Dieser Ansatz berücksichtigt, dass Wissen nicht losgelöst von einem Kontext übertragen wird, sondern durch einen aktiven Konstruktionsprozess des Lernenden entsteht.

- Arbeitsplätze für Kleingruppen mit entsprechender technischer Ausstattung sowie Versuchsanlagen;
- Präsentations- und Moderationsmedien;
- Computerarbeitsplätze mit der berufsspezifischen Softwareausstattung, Internetzugang sowie Standardsoftware für die Erstellung von Präsentationen und Dokumentationen und
- Fachliteratur in Form von Büchern, Fachzeitschriften usw.

Der integrierte Fachraum *Solartechnik* orientiert sich an diesen Kriterien und bietet für 20 Computerarbeitsplätze einen Zugang zu der Monitoring- und Parameterebene der Anlagensoftware (Win CC für die thermischen Solaranlagen, Sunny WebBox für die Photovoltaikanlagen). Die Messungen an einzelnen PV-Modulen (zur Verfügung stehen verschiedene Modultypen) erfolgt auf dem angrenzenden Schulhof.

#### **4 Die didaktisch-methodische Umsetzung in den Fachklassen am Beispiel Lernen am Kundenauftrag**

In der durchgeführten Unterrichtseinheit wurde das Prinzip des Lernens am Kundenauftrag angewendet. Die Möglichkeit, Kundenaufträge zu simulieren, bietet sich an, wenn keine realen Kundenaufträge akquiriert werden können oder Betriebe nicht zur Verfügung stehen, die bereit sind, die notwendigen Anforderungen zu erfüllen. Letztere bestehen z.B. in

- dem Vorhandensein eines zeitunkritischen Auftrages;
- der Einwilligung des Kunden, dass der Auftrag von Auszubildenden bearbeitet wird;
- der Einbindung der Auszubildenden in alle Phasen des Kundenauftrages und
- der Bereitschaft des Betriebes zur Kooperation mit anderen (konkurrierenden) Firmen.

Das Lernen am Kundenauftrag hat gegenüber der Bearbeitung von realen Kundenaufträgen den Nachteil, dass der *Ernstcharakter* durch den Verlust des Realitätsbezugs teilweise verloren geht. Dem Auszubildenden wird damit die Chance genommen, realitätsnahe Erfahrungen zu machen. Andererseits beinhalten simulierte Kundenaufträge die Möglichkeit, bestimmte Arbeitsschritte zu intensivieren und die Auszubildenden mit modernen Werkzeugen, Methoden und Organisationsformen der Facharbeit vertraut zu machen. Die im Betrieb oftmals nicht ausreichend behandelten Phasen der Analyse, Planung und Auswertung können in der Berufsschule praktisch durchgeführt und durch das Hinausgehen über die einzelbetriebliche Praxis reflektiert und ggf. korrigiert werden. Die Gestaltung von Arbeit und Technik sollte in der Berufsschule mit einbezogen werden, indem Alternativen diskutiert und ökonomische, ökologische und soziale Aspekte mit einbezogen werden.

Nach Sander (2003, S. 53) sind folgende Arten praxisrelevanter Kundenaufträge zu unterscheiden:

- Reparatur/Austausch beinhaltet die Störungsbehebung und Fehlerbeseitigung an Komponenten und Systemen;
- Modernisierung/Sanierung umfasst umfangreiche Tätigkeiten in Altbauten, die den Austausch und Ersatz ganzer Systeme beinhalten können;
- die Neuinstallation bezieht sich auf Arbeiten im Neubau wie die Erstinstallation kompletter Systeme und Komponenten und
- unter Wartung und Service werden regelmäßig wiederkehrende Arbeiten an Systemen und Einzelkomponenten subsumiert.

Bei den unterschiedlichen Auftragsarten werden die Phasen des Kundenauftrags unterschiedlich betont. Während einfache Wartungs- und Serviceaufträge in der Regel geringe Anteile an Analyse, Planung und Auswertung beinhalten, umfasst die Neuinstallation alle Phasen eines Kundenauftrages.

Alle Aspekte von BBNE mit den Kundenaufträgen zu verbinden, kann den Lernfeldunterricht aufgrund der Komplexitätsanreicherung überfordern. Deshalb wird in den Lehrplänen eine Verbindung zum Politikunterricht hergestellt. Während im Politikunterricht die aktuelle Debatte

z.B. um EEG-Fördersätze thematisiert werden, kann im Fachunterricht eine Wirtschaftlichkeitsberechnung auf Basis konkreter Einspeisevergütungen durchgeführt werden.



Foto: BBS II Delmenhorst

Abb. 1: Angehende Elektroniker mit der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik planen eine Photovoltaikanlage am PC

In diesem Zusammenhang stellt sich u.a. die Frage, welchen Bezug beispielsweise Photovoltaikanlagen zur kulturellen Vielfalt haben. Um dieses BBNE-Kriterium adäquat im Unterricht zu behandeln, ist etwas Fantasie gefragt. Beispiele aus der Entwicklungszusammenarbeit wie etwa dezentrale Energieversorgung (netzunabhängige, autarke, Insel- oder Off-grid-Systeme) sind erste tragfähige Themen, die Gegenstand des Politikunterrichts sein könnten, nicht aber des Lernfeldunterrichts.

## 5 Der Solarunterricht für Schüler/innen fachfremder Ausbildungsgänge

Die BBS II Delmenhorst bietet allen Schülerinnen und Schülern der Schule an, die Solaranlagen im Rahmen des Politikunterrichtes in Augenschein zu nehmen und Aspekte der nachhaltigen Entwicklung zu diskutieren. Dieser Solarunterricht bezieht Besonderheiten und Schwerpunkte der jeweiligen Bildungsgänge mit ein.

Das Grundkonzept eines zweistündigen Solarunterrichtes sieht vor, dass nach einer Problematisierungs- und Informationsphase die Begehung des Dachs erfolgt. Die Anlagen befinden sich auf dem Flachdach eines Schulgebäudes und können über eine Wendeltreppe erreicht werden. Die Schüler/innen können die Anlagen, die sie im Alltag nur von ferne sehen, unmittelbar begutachten und anfassen; sie können Temperaturen fühlen und Materialien und Befestigungen haptisch erfassen. Anschließend werden die Beobachtungen und Erlebnisse im Fachraum geordnet und mit Anlagenwerten verglichen. Es folgt eine Bewertung der Anlage unter Nachhaltigkeitskriterien. Abschließend transferieren die Schüler/innen das Gelernte auf ihre eigene Lebens- und Arbeitswelt. Neben diesem *Kurzdurchlauf* werden die Module Technik (Messungen der Photovoltaikmodule z.B. im Physikunterricht), Wirtschaftlichkeit (z.B. im Fach Betriebswirtschaftslehre) und ethische Fragen (z.B. im Fach Werte und Normen) angeboten.

Der Solarunterricht bietet die Chance, über den eigenen Tellerrand der SHK-Anlagen- und Elektrotechnik hinauszuschauen:

- Kraftfahrzeugmechaniker/innen z.B. stellen sehr schnell den Zusammenhang zwischen einem Kühlkreislauf in einem Pkw und dem Wärmekreislauf in einer thermischen Solaranlage her. Sehr spannend ist die Diskussion um die Verknüpfung von Elektromobilität und Photovoltaiktechnik. Während sich Auszubildende aus Kfz-Betrieben, die Elektroautos erfolgreich anbieten, sehr aufgeschlossen zeigen, haben andere (noch) Benzin und Diesel im Blut und stehen alternativen Antriebskonzepten sehr skeptisch gegenüber.
- Mit Schülerinnen und Schülern der Fachschule Sozialpädagogik wird immer diskutiert, wie die Solartechnik exemplarisch in Kindertagesstätten vermittelt werden kann. Der Transfer in den Elementarbereich öffnet den Blick auf grundlegende Fragen der Zukunftsfähigkeit der Energieversorgung.

- Die Berufseingangsklasse Hauswirtschaft ist neben der Körperpflege der Hauptabnehmer des in der Anlage produzierten Warmwassers. Bei einem Ausfall der Anlage wird der Unterricht stark beeinträchtigt. Die Schüler/innen sind in dieser Schulform Mitarbeiter/innen der nachhaltigen Schülerfirma *Küchenzauber* und könnten ohne das warme Wasser der Solaranlage ihre umfangreichen Aufträge nicht erfüllen. Dieser Zusammenhang wird zu Beginn des Solarunterrichtes thematisiert, im Kontext von BBNE weitergeführt und auf das Konzept der nachhaltigen Schülerfirma transferiert.

## 6 BBNE als Teil des Schulentwicklungsprozesses

Die Integration der Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung beginnt in Delmenhorst klassisch auf Basis des Leitbildes: „Unsere Schule leistet ihren Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Region Delmenhorst“. Daraus leitet sich das Ziel ab, schulische Curricula im Sinne der BBNE zu entwickeln und umzusetzen. Der Vorteil einer berufs- im Gegensatz zu einer allgemeinbildenden Schule ist, dass viele Berufsbilder und damit verbunden die Rahmenlehrpläne und Ausbildungsordnungen bereits diesen Ansatz verfolgen. Mit der bereits 1991 erstmals formulierten und in der Rahmenvereinbarung von 2015 bekräftigten Aufgabe der Berufsschule, „zur Mitgestaltung der Arbeitswelt in sozialer und ökologischer Verantwortung“ (KMK 2015, S 2) zu befähigen, kann die BBNE in der Berufsschule auf eine lange Tradition zurückblicken. In vielen Rahmenlehrplänen wurde diese Aufgabe mittlerweile konkretisiert und um die oben genannten Punkte erweitert.

Die Umsetzung der Curricula wird teilweise behindert durch die determinatorische Kraft von Abschlussprüfungen, *traditionell* unterrichtende Lehrkräfte und konservative schulischer Partner. Um diese verkrusteten Strukturen aufzubrechen, ist die Unterstützung durch die erweiterte Schulleitung und die Bildungsgangleitungen erforderlich. Lehrer/innen, die bereits im Sinne von BBNE unterrichten, sollten darin bestärkt werden und Lehrer/innen, die sich dem verschließen, sollten motiviert werden, ihr unterrichtliches Handeln zu überdenken.

Als Initiator für einen gemeinsamen Lernprozess sind Projekte, schulformübergreifende Unterrichtsvorhaben, Wettbewerbe und die Teilnahme an Modellversuchen sehr vorteilhaft. Dies geschieht vor dem Hintergrund der sich sehr schnell verändernden gesellschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen. Ziel dieser temporären Vorhaben sollte die verbindliche Umsetzung im Unterricht sein. Leider wurde die Entwicklung entsprechender innovativer Ansätze insbesondere durch die Veränderung der Modellversuchsförderung im Bereich der Zusammenarbeit von Betrieben und Berufsschulen extrem erschwert.

Ein letzter Punkt ist die schulische Personalentwicklung. Neben den klassischen Fortbildungsangeboten und schulinternen Fortbildungen bietet die Lehrerbildung eine gute Möglichkeit, Lehrkräfte für das Thema BBNE zu sensibilisieren. In Delmenhorst werden insbesondere mit der Ausbildung von Referendaren sehr gute Erfahrungen gemacht. Die von Referendaren entwickelten BBNE-gerechten Lernsituationen werden gerne von etablierten Lehrkräften aufgegriffen. Gleichzeitig profitieren die angehenden Lehrer/innen von den Erfahrungen der *alten Hasen*.

## 7 Fazit

Die lange Tradition erfolgreicher Umweltbildung und BBNE an der BBS II Delmenhorst liegt zum großen Teil an engagierten Lehrkräften, die unterstützt durch die Schulleitung und die Einbindung der Aktivitäten in den Schulentwicklungsprozess dafür auch ein günstiges Umfeld vorfinden. Hierin ist allerdings auch eine wesentliche Herausforderung für eine dauerhafte Etablierung von BBNE an der Schule zu sehen. Denn durch personellen Wechsel (in der Regel nach Verabschiedung engagierter Lehrkräfte in den Ruhestand oder Weggang an eine andere Schule) ist es sehr schwer, dieses Niveau aufrecht zu erhalten. Ideal wäre es, wenn angehende Lehrer/innen durch den Vorbereitungsdienst in die praktische Umsetzung des Themas

BBNE hineinwachsen. Leider gelingt es aufgrund fehlender Planstellen nicht immer, diese guten Lehrer/innen zu halten.

Der integrierte Fachraum *Solartechnik* ist neben der nachhaltigen Schülerfirma *Küchenzauber* das Herzstück der BBNE-Umsetzung an der BBS II Delmenhorst. Hier gelingt es, arbeitsprozessorientierte Lernsituationen mit direktem Nachhaltigkeitsbezug umzusetzen. Durch die Öffnung des Fachraums für fachfremde Klassen gelingt ein Transfer in andere Bildungsgänge.

Sowohl zur Verstetigung an der BBS II Delmenhorst als auch zur systematischen Verbreitung von BBNE in den übrigen berufsbildenden Schulen des Landes wäre es wünschenswert, wenn das Kultusministerium dies durch Fachberater/innen, Fortbildungsangebote, Medien, Publikationen, Modellversuche und Wettbewerbe stärker unterstützt würde.

## Literatur

Berben, T.; 2008: Integrierter Fachraumkomplex in der Berufsschule – Eine arbeitsorientierte Lernumgebung für das Elektrohandwerk. In: Berufsbildung. Zeitschrift für Theorie und Praxis. Heft 113/114, S. 33 – 35.

Deutsche UNESCO-Kommission (Hrsg.); 2012: Offizielles Dekade-Projekt werden – ein Wegweiser. Bonn.

Hauff, V. (Hrsg.); 1987: Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Grevén.

Mertineit, K.-D.: Ansätze und Perspektiven für eine nachhaltige Schulentwicklung. In: bwp@Spezial 5 – Hochschultage Berufliche Bildung 2011, Workshop 08, hrsg. v. Fischer, A./ Mertineit, K.-D./ Steenblock, W., 1-10, Online: [http://www.bwpat.de/ht2011/ws08/mertineit\\_ws08-ht2011.pdf](http://www.bwpat.de/ht2011/ws08/mertineit_ws08-ht2011.pdf) (26-09-2011).

Programm Transfer 21 (Hrsg.); 2006: Kompetenzen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung – Begründungen, Standards und Lernangebote. Berlin.

Sander, M.; 2003: Das Konzept Lernen im und am Kundenauftrag. In: Hoppe, M. et al. (Hrsg.): Lernen im und am Kundenauftrag – Konzeption, Voraussetzung, Beispiele. Bielefeld 2003, S. 45–62.

Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.); 2015: Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015). Berlin.

## Angaben zum Autor

Olaf Herms, Studienrat und Teamleiter Elektrotechnik, verantwortlich für die Querschnittsaufgabe Solaranlage an der BBS II Delmenhorst