

Nachhaltigkeitsaudits als innovative Lernarrangements für BBNE

FRANK DIEBALL, MALENA PFEIFFER, DANIEL PITTICH, RALF TENBERG,
ECKART DIEZEMANN

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag setzt sich mit der Bedeutung von Lernorten der beruflichen Bildung im Zuge einer BBNE sowie der diesbezüglichen Kompetenzentwicklung auseinander. Dabei wird entlang des BIBB-Modellversuchs „NAUZUBI“ ein möglicher Ansatz skizziert, der darauf ausgerichtet ist, eine integrative Kompetenzentwicklung in Nachhaltigkeitsthemen zu ermöglichen. Ausgangspunkt sind dabei betriebliche Nachhaltigkeitsaudits, die im vorliegenden Ansatz als kontextualisierte Zugänge für berufliche Lernanlässe dienen. Diese wurden in aufeinander abgestimmten Schritten im betrieblichen und schulischen Lernen reflektiert. Im Beitrag werden das Grundkonzept sowie die entsprechenden Umsetzungserfahrungen beschrieben. Es werden ferner Herausforderungen und Potenziale für das betriebliche, berufsschulische und das lernortkooperative Lernen und damit die integrative Kompetenzentwicklung dargestellt.

Schlagworte: Lernortkooperation, BBNE, Nachhaltigkeit, Kompetenz, berufliche Bildung, Modellversuch

Abstract

This article deals with the importance of learning venues in vocational education and training in the course of BBNE and the related competence development. A possible approach is outlined along the lines of the BIBB pilot project "NAUZUBI", designed to enable integrative competence development in sustainability topics. The starting point for this is in-company sustainability audits, used in the present approach as contextualized access points for vocational learning occasions. These were reflected in further steps in company and school learning. The article describes the fundamental concept as well as the corresponding experiences of implementation.

Integrative competence development is portrayed by demonstrating further challenges and potentials for workplaces, vocational school learning and cooperative learning in the context of learning venues.

Keywords: cooperative learning, BBNE, sustainability, competence, vocational education, pilot project

1 Ausgangslage

1.1 Nachhaltigkeit und die Bedeutung für das beruflich-technische Lernen

Ökologisch notwendige und gesellschaftlich erwünschte Entwicklungen rund um die drei Säulen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie und Soziales (vgl. UN, 2015, S. 3)) stellen insbesondere produzierende Unternehmen vor neue Herausforderungen, bieten gleichzeitig aber auch Raum für innovative Lösungen für langjährige Herausforderungen sowie die Möglichkeit, neue Geschäftsfelder zu besetzen.

Aus betrieblicher Sicht ist Nachhaltigkeit daher ein vielschichtiges Thema, so tragen Betriebe zum einen in ethischer Hinsicht eine gesellschaftliche Verantwortung, die sie mitunter zwingt, zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten abzuwägen. Zum anderen gibt es konkrete Wünsche und Vorgaben von Kunden und Lieferanten sowie zunehmende staatliche Normen (z. B. ISO-Normen, Berichterstattung etc.), welche die Betriebe zum nachhaltigen Handeln anhalten (vgl. Pittich, 2018, S. 14).

Nicht nur das akademisch ausgebildete Personal, sondern insbesondere auch Facharbeiter:innen, die sich in ihrer beruflich-betrieblichen Praxis operativ mit den genannten Herausforderungen auseinandersetzen, benötigen Kenntnisse und Kompetenzen, welche es ihnen erlauben, selbstständig und kreativ mit praktischen Problemstellungen, welche die betriebliche Nachhaltigkeit betreffen, umzugehen.

„Im Hinblick auf flache betriebliche Hierarchie in den Produktions- und Servicebereichen sowie die etablierten Qualitätsmanagement-Systeme (KVP, Shopfloor-Management, TQM, u. a.) ist Facharbeit auch unmittelbar an erweiterte Bezugs- und Entscheidungsebenen gekoppelt, sodass davon ausgegangen werden kann, dass Nachhaltigkeitsthemen, welche sich im operativen Geschehen eröffnen, über wirksame zyklische Prozesse an die entsprechenden Entscheidungsstellen der jeweiligen Organisation transportiert werden. Facharbeiter:innen können sich dabei in allen Phasen sowohl informativ als auch gestaltend einbringen. Somit ist Facharbeit als hochwirksamer Entwicklungskontext für nachhaltiges Denken und Handeln festzustellen.“ (Pittich, 2018, S. 16)

Daher erstaunt es kaum, dass das Thema Nachhaltigkeit in der beruflichen Aus- und Weiterbildung von zahlreichen Publikationen (u. a. Klemisch & Rauhut 2009; Kuhlmeier et al., 2014) und Projekten (u. a. Modellversuchsreihen des BIBB) im Sinne der BBNE (Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung) verstärkt aufgegriffen wird. Ziel von BBNE ist es dabei, Kompetenzen aufzubauen und zu fördern, die dazu befähigen, die Lebens- und Arbeitswelt nachhaltig zu gestalten (vgl. BIBB, 2018, S. 3).

1.2 Rolle der Lernorte bei der Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Kompetenzen

Die Lernorte Betrieb und Schule haben unterschiedliche Handlungsspielräume und -möglichkeiten sowie Potenziale und damit auch Rollen im Rahmen einer integrativen Ausbildung angehender Facharbeiter:innen. Diese gilt es grundsätzlich, sowie speziell in Bezug auf BBNE und den damit verbundenen Kompetenzerwerb, im Sinne der Lernortkooperation symbiotisch zu bündeln. Folgend werden die Lernorte in der

Einzelansicht skizziert, daran anschließend werden die Potenziale der Lernortkooperation für den Kompetenzerwerb im Rahmen der BBNE erläutert, um schließlich in das Nachhaltigkeitsaudit als konzeptionellen, lernortkooperativen und kompetenzförderlichen Ansatz einzuführen.

Der Lernort Betrieb ist für Auszubildende Entdeckungs- und Reflexionsraum zugleich. Entdeckungsraum insofern, als dass Auszubildende mit einem gewissen „Ernstcharakter“ (vgl. Schelten, 2010, S.73) branchen-, betriebs- und abteilungsspezifische Erfahrungen in konkreten Anwendungs- und Handlungssituationen sammeln können. In diesem Kontext werden Auszubildende auch früher als bspw. am Lernort Schule mit technischen und ökonomischen Neuerungen konfrontiert (vgl. ebd., S.73 f.). Gleichzeitig ist der Betrieb auch ein Reflexionsraum, in dem die Lernenden z. B. mithilfe von technischen Unterweisungen, wie z. B. der 4-Stufen-Methode oder der Leittextmethode (vgl. Tenberg, 2018, S. 123 ff.), auf betriebliches Handeln vorbereitet werden bzw. ihr Handeln reflektieren. Diese Reflexion ist jedoch oftmals eingegrenzt auf betriebliche, utilitaristische Zielvorgaben. Die Besetzung des Themas BBNE im betrieblichen Kontext und die Einsicht, dass Nachhaltigkeit als Ressource gegenüber Kunden, Lieferanten und Mitarbeiter:innen gehandelt werden, rückt jedoch bei Unternehmen zunehmend in den Fokus (vgl. Osranek, 2017).

Während am betrieblichen Lernort konkretes Arbeitslernen und Erfahrungslernen dominieren, kennzeichnet den Lernort Schule tätigkeitsreflexives Lernen mit großen theoretischen Anteilen und die Fortführung der Allgemeinbildung (vgl. Schelten, 2010, S.66). Die Schule hat dabei die Möglichkeit, betriebliche Handlungsvollzüge theoretisch zu fundieren, einzuordnen, zu reflektieren und über den betrieblichen Kontext hinaus zu adressieren. Sie ist somit – auf Augenhöhe mit dem Betrieb – ein eigenständiger Reflexionsraum (vgl. Pätzold, 2003, S.73). Insbesondere das Thema Nachhaltigkeit mit seinen vielfältigen Implikationen für das betriebliche Handeln bietet für das schulische Lernen fächer- und lernfeldübergreifende Ansatzmöglichkeiten zur kritischen, kognitiven Auseinandersetzung. Die unterrichtliche Einbindung des Themas Nachhaltigkeit darf dabei allerdings nicht als Selbstverständlichkeit betrachtet werden. Schütt-Sayed (2020 S.16) konstatiert, dass der Bildungsauftrag der Lehrkräfte trotz der administrativen Einbindung von BBNE in die Rahmenlehrpläne der berufsbildenden Schulen „nur zögerlich [...] angenommen und umgesetzt wird“ (siehe auch Kap. 3.2).

Die didaktische, planmäßige Verzahnung von berufspraktischem und berufstheoretischem Lernen kann als Lernortkooperation bezeichnet werden (vgl. Wenner, 2018, S. 227).

Die aktuelle Bildungsperspektive beruflicher Handlungskompetenz steht über den beiden Lernorten der dualen Ausbildung und soll diese integrieren. Kompetenzen können als Dispositionen zum eigenständigen Handeln verstanden werden (vgl. Chomsky, 1965; Weinert 2001; Erpenbeck & Rosenstiel, 2017), wobei kognitive Antizipation und Reflexion von Handlungen und deren Vollzug als eine Sinneinheit zu verstehen sind, ganz im Sinne des Dualismus des Kompetenzbegriffs aus Kompetenz und Performanz. Das eine zeigt sich im anderen, das andere wird vom einen bedingt.

„Kompetent ist also nicht, wer etwas theoretisch verstanden hat, aber nicht umsetzen kann und ebenfalls auch nicht, wer etwas nachmacht oder wiederholt. Je umfassender ein von einem Menschen beherrschter Tätigkeitsraum ist und je eigenständiger dieser darin bei Problemen oder Veränderungen reagieren kann, desto kompetenter ist er.“ (Dieball et al., 2021, S. 332)

Für angehende Facharbeiter:innen bedeutet dies, dass Bildung für nachhaltige Entwicklung sowohl ein diesbezügliches Denken als auch Handeln erfordert. Das Handeln muss, sofern eine Veränderung im Sinne der Nachhaltigkeit angestoßen werden soll, in der Realität erfolgen. Diese Realität können die Betriebe bieten, die für ihre Auszubildenden verschiedene Entdeckungsräume öffnen, in denen die Auszubildenden praktische Zusammengänge kennenlernen und Alternativen dazu erproben können (vgl. Pittich, 2018, S. 17). Wie oben beschrieben gibt es am Lernort Betrieb auch Reflexionsräume, jedoch findet die Reflexion meist im Kontext der funktionalen betrieblichen Bezüge statt. Im Mittelpunkt stehen Arbeit, Leistung und Effizienz.

„Um eine Ausweitung, aber auch Relativierung der unmittelbaren betrieblichen Kontexte zu gewährleisten und dazu Räume für eine intensive, wissensbasierte, kritische und kollektive Auseinandersetzung mit den Bezugsräumen, Hintergründen, Verschränkungen und Antinomien von Nachhaltigkeit zu schaffen, ist eine unmittelbare Einbindung der Berufsschule erforderlich.“ (Pittich, 2018, S. 17)

Das für den Kompetenzerwerb wesentliche Reflexionswissen, welches das anwendungs- und umsetzungsabhängige sowie umsetzungsunabhängige Wissen erklärt, fundiert und auch transferiert, muss in schulischen Lern- und Reflexionsräumen erarbeitet werden (vgl. Tenberg et al., 2019, S. 107 f.). Dies gilt allgemein für fachliche Kompetenzen, ebenso wie für spezifisch nachhaltigkeitsbezogene. Der nachhaltige Lernort entsteht nach diesem Verständnis über die wissensbasierte, praktische Auseinandersetzung mit konkreten betrieblichen Nachhaltigkeitsthemen.

Nachfolgend wird das Nachhaltigkeitsaudit als Ansatz vorgestellt, welcher den Anspruch hat, die betrieblichen Entdeckungs- und Reflexionsräume mit den schulischen Reflexionsräumen, kompetenzförderlich zu verbinden, sodass ein nachhaltiger Lernortverbund entsteht.

2 Nachhaltigkeitsaudits als (gestaltungsorientierter) Implementierungsansatz für BBNE in Betrieb und Schule

Das Projekt NAUZUBI richtete sich zentral an Auszubildende im technisch-gewerblichen Bereich, die vom betrieblichen und schulischen Bildungspersonal bei der Entwicklung und Umsetzung der sog. Nachhaltigkeits-Audits betreut wurden (vgl. Pittich et al., 2017, S. 272). Die lernortkooperative Umsetzung der Nachhaltigkeitsaudits wurde durch ein Konsortium, bestehend aus fünf ausbildenden Betrieben und drei

berufsbildenden Schulen in den Bezugsräumen Siegen und Darmstadt gewährleistet. Wissenschaftlich begleitet wurde das Projekt von der TU Darmstadt, der Universität Siegen und ab 2019 von der TU München.

Mithilfe der Nachhaltigkeitsaudits wurden folgende Entwicklungsziele verfolgt:

1. Die betriebliche und schulische Ausbildung wird lernortkooperativ und kontextspezifisch mit dem Thema Nachhaltigkeit bereichert.
2. Auszubildende erwerben ein komplexes Wissen und ein umfassendes Verständnis über Inhalte, Hintergründe und Zusammenhänge von Nachhaltigkeit in der gewerblich-technischen Produktion und Dienstleistung.
3. Auszubildende erleben und erfahren, dass sie in der Lage sind, gewerblich-technische Produktion und Dienstleistung hinsichtlich nachhaltigkeitsorientierter Aspekte zu entwickeln und zu verbessern.

Explorativ erprobt wurde der Ansatz des Nachhaltigkeitsaudits im Modellversuch NAUZUBI (Nachhaltigkeitsaudits mit Auszubildenden)¹.

2.1 Auszubildende als Nachhaltigkeitsauditor:innen

Im Fokus von NAUZUBI standen die „Nachhaltigkeitsaudits“, welche von den Auszubildenden erlernt, vorbereitet, durchgeführt und reflektiert wurden. Bei einem Audit handelt es sich allgemein um ein Instrument des betrieblichen Qualitätsmanagements (QM), mit dessen Hilfe Unternehmensprozesse, Produkte oder das gesamte Managementsystem auf Schwachstellen überprüft und Optimierungen vorgenommen werden können. Brauweiler et al. definieren den Begriff wie folgt:

„Audit bedeutet Anhörung oder Überprüfung. Audits werden regelmäßig und systematisch von internen oder externen Beauftragten durchgeführt und sorgfältig dokumentiert. Sie haben verschiedene Auslöser und dienen der Beförderung des betrieblichen KVP (Kontinuierlicher Verbesserungsprozess). Im Rahmen von Audits sind Auditkriterien zu definieren und dafür Auditnachweise zu sammeln. Durch eine Bewertung der Auditnachweise werden Auditfeststellungen und Auditschlussfolgerungen gezogen.“ (Brauweiler et al., 2015, S. 6)

Ein Regelwerk zu verschiedenen Auditarten und zum normativen Ablauf eines Audits liefert die DIN EN ISO 19011:2018-10. Da die ISO-Norm sich für Ausbildungszwecke als zu komplex und ausdifferenziert darstellt, wurde sie für die Nachhaltigkeitsaudits didaktisch auf die drei Schritte Auditvorbereitung, -durchführung und -nachbereitung reduziert (siehe Abb. 1)

¹ Der Modellversuch NAUZUBI ist der vom BMBF finanzierten Förderlinie II „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung – Modellversuche 2015–2019“ zuzuordnen. Als Projektträger fungierte das BIBB.

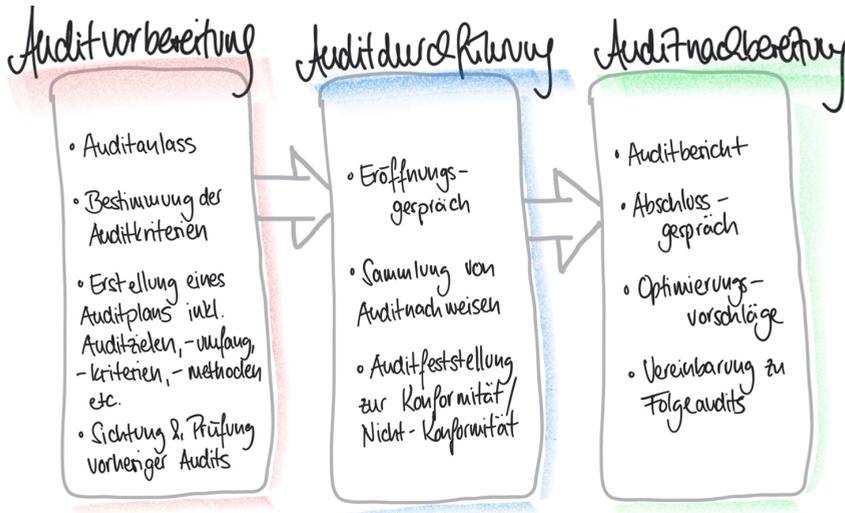


Abbildung 1: Didaktisch reduzierter Ablauf eines Audits nach DIN EN ISO 19011:2018-10²

In der Auditvorbereitung identifizieren die Auszubildenden selbstständig konkrete Auditanlässe, z. B. rund um das Thema Verschwendung. In Bezug auf die Anlässe formulieren die Auszubildenden in einem weiteren Schritt Auditkriterien. Diese Kriterien sind als Regeln anzusehen, die durch die Auszubildenden als zentrale Treiber für die Zielerreichung formuliert werden. So formulierten Auszubildenden im Projekt bspw. zur Reduzierung der Papierverschwendung (Auditanlass) das Auditkriterium: „Das Berichtsheft wird nur noch digital geführt und korrigiert“. Durch Messungen, Beobachtungen und Befragungen werden die Kriterien in regelmäßigen Abständen in der Auditdurchführung überprüft und als Kennzahlen dargestellt. Die Ergebnisse der Auditierung werden in Auditberichten festgehalten und hinsichtlich möglicher Optimierungsvorschläge interpretiert. Die Berichte sollen dann den Mit-auszubildenden vorgestellt und besprochen werden. Die Berichte bilden die Grundlage für die Folgeaudits. Durch gestaffelte Reflexionsphasen – Identifizierung von betrieblichen Anlässen, Formulierung von Auditkriterien, kriteriengestützte Überprüfung des Ist-Zustandes, Interpretation der Auditergebnisse im Bericht – zielt das lernbezogene (Nachhaltigkeits-)Audit darauf, Änderungen im Sinne nachhaltiger Verbesserungsprozesse am Lernort Betrieb anzustoßen, umzusetzen und lernbezogen nutzbar zu machen und insbesondere das Verständnis der Auszubildenden zu fördern. Das Nachhaltigkeitsaudit ist somit zentral ein didaktisches Instrument, um die Idee betrieblicher Nachhaltigkeit in der Ausbildung zu konkretisieren und zu kontextualisieren, also für die Auszubildenden am eigenen Handeln erfahr- und sichtbar zu machen. Dabei steht explizit die Entwicklung fachlich-methodischer und sozialer Kompetenzen im Vordergrund. Personale Kompetenzen dürfen jedoch – auch wenn

2 Beschreibung des Nachhaltigkeitsaudits in ähnlicher Form in Dieball et al., 2021, S. 323 ff.

sie hier eher implizit einbezogen werden – angesichts der affektiv-emotionalen Verankerung der Thematik nicht vernachlässigt werden. Im fachlichen Bereich müssen die Auszubildenden sich primär naturwissenschaftlich und technisch mit dem Thema Nachhaltigkeit auseinandersetzen, aber auch das betriebswirtschaftliche Thema Qualität und Qualitätsmanagement ist von Relevanz, um die Methode Audit kognitiv nachvollziehen zu können. Um abzusichern, dass hier anspruchsvolle, also nicht nur affektiv hinterlegte, sondern auch kognitiv reflektierte Kompetenzen erworben werden, wird das betriebliche Nachhaltigkeitsaudit durch Berufsschule angereicht. Dort werden vor Beginn der betrieblichen Handlungen die Themen Nachhaltigkeit und Qualitätsmanagement durch informatives, reflexives und fiktives Handeln im Fachunterricht einführend aufbereitet (vgl. Pittich, 2018, S. 20; Lensing et al., 2018, S. 4). Konkret wurden im NAUZUBI Projektkontext die KMK-Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Werkzeugmechaniker:in und Zerspanungsmechaniker:in analysiert, um Anknüpfungspunkte für die projektbezogenen Themen zu identifizieren und eine curricular begründete, inhaltliche Auseinandersetzung an den partizipierenden Projektschulen zu ermöglichen. Nach der betrieblichen Umsetzung der Nachhaltigkeitsaudits wurden die Ergebnisse der Auditierung am Lernort Schule von den Auszubildenden präsentiert und im Anschluss über die betrieblichen Bezüge hinaus eingeordnet, relativiert und reflektiert.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass durch die Arbeit im Modellversuch, mit vorab angefragten betrieblichen und schulischen Konsortialpartnern, weitestgehend Idealbedingungen in Bezug auf die Implementierung des Nachhaltigkeitsaudits gegeben waren. Mit Verweis auf den aktuellen Forschungsstand (vgl. Schütt-Sayed, 2020; Michaelis, 2017) darf zwar davon ausgegangen werden, dass BBNE formal in den Rahmenlehrplänen angekommen ist, kaum jedoch, dass dies auch systematisch in Unterricht und Ausbildung transformiert wurde.

2.2 Implementierung des Nachhaltigkeitsaudits

Die Implementierung des Nachhaltigkeitsaudits in die betrieblichen Ausbildungsstrukturen lässt sich grob in eine Konzeptions-, eine Qualifikations- und eine Umsetzungsphase gliedern (siehe Abb. 2). Folgend sollen die wesentlichen Gelingensbedingungen und Erfahrungen aus dem Modellversuch in den verschiedenen Phasen skizziert werden:

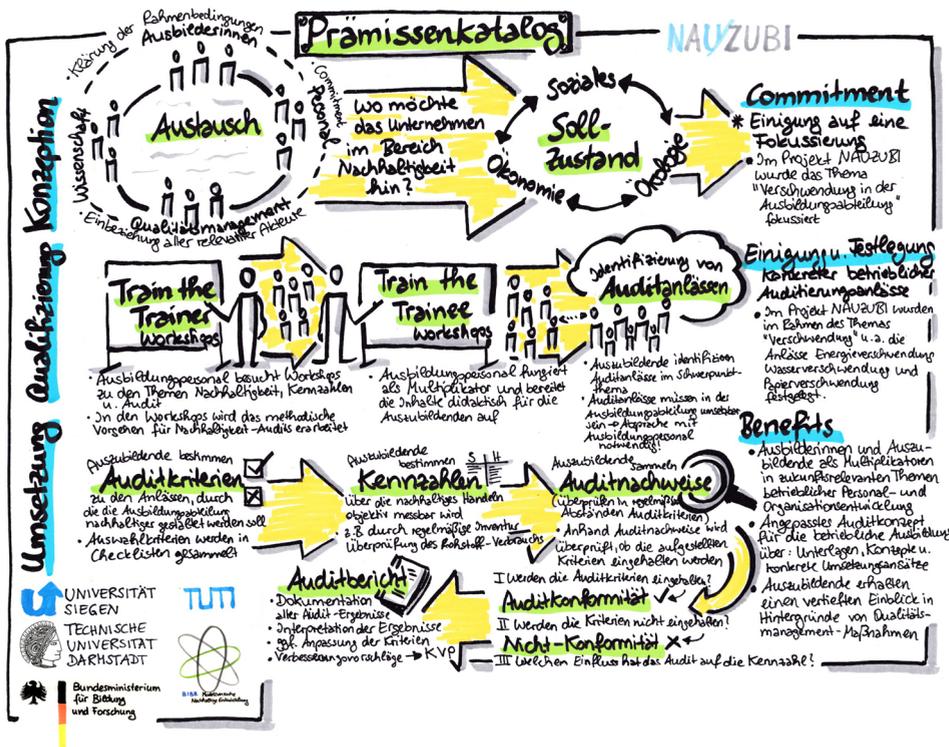


Abbildung 2: Prämissenkatalog zur Implementierung des Nachhaltigkeitsaudits (Quelle: eigene Darstellung)

Konzeptionsphase

Der erste Schritt in der Konzeptionsphase war die Initiierung eines Austauschs mit allen an der betrieblichen Ausbildung beteiligten Akteuren (Ausbildungspersonal, Personal, Qualitätsmanagement etc.) um den Ist-Zustand in Bezug auf die betriebs-spezifische Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit zu identifizieren und daran anschließend einen Soll-Zustand zu definieren, der in ein von allen Akteuren getragenes Commitment mündet. Im Projekt NAUZUBI einigte man sich betriebs-übergreifend darauf, das Thema Verschwendung mithilfe der Nachhaltigkeitsaudits in der betrieblichen Ausbildung zu behandeln. Wichtig für die Konzeptionsphase war, dass mögliche Hürden bei der Implementierung frühzeitig erkannt werden konnten und bestehende betriebliche Strukturen nutzbar gemacht werden. Dieser, im Projekt-kontext vom wissenschaftlichen Partner geleitete, betriebsinterne Austausch und das Erarbeiten einer für alle Akteure tragfähigen Zielperspektive war wesentlich für die Gestaltung des nachhaltigen Lernorts Betrieb.

Qualifizierungsphase

Unter Berücksichtigung der Standortfaktoren und betrieblichen Ausgangssituationen wurden in der Qualifizierungsphase in enger Abstimmung mit den Betrieben indivi-

duelle Ansätze zur ausbildungsbezogenen Konfrontation und Qualifizierung des Ausbildungspersonals und der Auszubildenden mit den Themen Nachhaltigkeit und Qualitätsmanagement konzipiert. Für das Ausbildungspersonal wurden „Train-the-Trainer Workshops“ von betrieblichen Expert:innen bspw. aus dem Qualitätsmanagement, dem Rechnungswesen oder der Corporate Responsibility Abteilung durchgeführt. Parallel dazu wurden über eine Materialsammlung die projektrelevanten Themen inhaltlich aufbereitet und dem Ausbildungspersonal für sein weiteres Arbeiten zur Verfügung gestellt. Daran anschließend wurden weitere „Train-the-Trainee Workshops“ vom Ausbildungspersonal durchgeführt, in denen die Auszubildenden in die betriebsspezifischen Ansätze zur ausbildungsbezogenen Umsetzung der Nachhaltigkeitsaudits eingeführt wurden. Bei einem Praxispartner wurden die Nachhaltigkeitsaudits mithilfe von Leittexten vorbereitet, konzipiert, umgesetzt und reflektiert. Bei einem anderen im Projekt involvierten Betrieb erstellten und illustrierten Auszubildende Anleitungen zu verschiedenen Auditanlässen. Diese ersten Lernergebnisse wurden in einem nächsten Schritt durch das Ausbildungspersonal in weiterführenden Train-the-Trainee Workshops aufgegriffen, ausgearbeitet und vertieft. Wesentlich für diese Phase war die Qualifizierung der Ausbilder:innen, da diese zum einen für Qualität und die korrekte Umsetzung der Nachhaltigkeitsaudits durch die Auszubildenden verantwortlich und zum anderen auch für die Ausbildung zukünftiger Generationen zuständig sind und somit als Multiplikatoren für den nachhaltigen Lernort Betrieb fungieren.

Umsetzungsphase

In der Umsetzungsphase setzten die Auszubildenden selbstständig das Audit in den oben beschriebenen Schritten, der Auditvorbereitung, der Auditdurchführung und der Auditnachbereitung um. Das Ausbildungspersonal begleitete, beriet, moderierte und reflektierte den Umsetzungsprozess der Auszubildenden. Die für den Kompetenzerwerb hochgradig relevante schulische Auseinandersetzung, in Form der vorbereitenden inhaltlichen Behandlung der Projektthemen und der abschließenden Reflexion und Relativierung der betrieblichen Nachhaltigkeitsaudits im Fachunterricht, musste zeitlich auf die betrieblichen Umsetzungen abgestimmt werden, damit betriebliches und schulisches Lernen synchron miteinander korrespondieren konnte.

3 Herausforderungen und Potenziale der Implementierung des Nachhaltigkeitsaudits

Mit dem didaktischen Instrument „Nachhaltigkeitsaudit“ wurden die in Abschnitt 2. dargelegten Entwicklungsziele erreicht, also (1) ein Werkzeug anzubieten, um BBNE in kooperierenden Lernorten – hier am Lernort Betrieb und am Lernort Berufliche Schule – zu manifestieren und (2) Auszubildenden eine wissensbasierte, praktische und letztlich kompetenzförderliche Auseinandersetzung mit BBNE zu ermöglichen.

Im Rahmen des Modellversuchs konnten an beiden Lernorten Gegebenheiten und Moderatoren identifiziert werden, welche für die Implementierung des Audits

unterstützend wirken, aber auch Faktoren, die eher hemmend wirkten. Diese Herausforderungen, aber auch Potenziale, gilt es im Folgenden aufzuzeigen, um bestmögliche Voraussetzungen für eine nachhaltigkeitsorientierte Kompetenzentwicklung zu ermöglichen.

3.1 Herausforderungen und Potenziale in der betrieblichen Umsetzung

Dem Lernort Betrieb wird sowohl in der Allianz mit Beruflichen Schulen im Rahmen der dualen Ausbildung als auch beim im Projekt NAUZUBI verwendeten Konzept der Nachhaltigkeitsaudits die Position des praktischen Entdeckungs- und Umsetzungsraums zuteil. Dabei bestimmen diverse strukturelle, organisatorische und unternehmensphilosophische Gesichtspunkte darüber, in welcher Intensität und Wirkung Auszubildende BBNE im Betrieb tätig erfahren können. Zentral waren hier (1) unternehmerisches Commitment und (2) gelebte Integration nachhaltigen Handelns.

So ist (1) entscheidende Grundvoraussetzung für das Gelingen von BBNE das grundsätzliche Bekenntnis der Geschäftsleitung sowie des Ausbildungspersonals zu einem ganzheitlich-nachhaltigen unternehmerischen Handeln bezogen auf Nachhaltigkeit. Eine glaubhafte und überzeugte Haltung dieser Personengruppen für die Notwendigkeit nachhaltigen Handelns zur Bewältigung aktueller und zukünftiger Herausforderungen konnte als Motivator für das Handeln der Auszubildenden beobachtet werden (vgl. Tenberg et al., 2019, S. 152). Umgekehrt zeigte sich, dass in Unternehmen, in denen dieser Grundsatz weniger eindeutig positioniert bzw. kommuniziert wurde, auch die Umsetzung des im Projekt gewählten Ansatzes der Nachhaltigkeitsaudits mit den Auszubildenden schwerfälliger umgesetzt wurde oder es sogar zum vorzeitigen Ausscheiden aus dem Projekt kam.

Zu (2): Neben dem unternehmerischen Commitment erwies sich insbesondere die gelebte Integration nachhaltigen Handelns im betrieblichen Tagesgeschäft als essenzieller Gelingensfaktor. Herausforderung war hierbei, neben den täglich anfallenden Arbeiten im Rahmen des Kerngeschäfts, zeitliche sowie räumliche Kapazitäten, z. B. zur Durchführung der Nachhaltigkeitsaudits, zu schaffen oder Möglichkeiten zum Einüben neuer Gewohnheiten zu eröffnen. Gerade diese Räume scheinen ein Fundament für das Handeln von Auszubildenden darzustellen. Konnten die Auszubildenden die Wirksamkeit ihres nachhaltigen Handelns unmittelbar spüren, wurden ihnen Handlungs- und Entscheidungsräume eröffnet und Wertschätzung für ihre Ergebnisse entgegengebracht. Dabei konnte eine größere Beteiligung und Umsetzungsbereitschaft im Rahmen des Projektes beobachtet werden. Den Auszubildenden ein solches Umfeld zu bieten, in dem nachhaltigkeitsorientierte Handlungen ermöglicht werden, ist Grundlage für das Erreichen des Entwicklungsziels 3, kann aber ebenfalls als Herausforderung gewertet werden.

Gelingt es, diese Herausforderungen bei der Implementierung von BBNE zu handhaben, zeichnen sich bedeutsame Potenziale bezogen auf betriebliche Nachhaltigkeit und deren Verankerung in den dort arbeitenden Menschen ab.

Vor allem der im Rahmen einer BBNE angestrebte Kompetenzerwerb, mit dem Fachkräfte in die Lage versetzt werden sollen, „ihr Handeln an möglichen langfristigen und globalen Wirkungen – bezogen auf Umwelt, Gesellschaft und wirtschaftliche

Entwicklungen – zu beurteilen und auszurichten“ (BIBB 2018, S. 3), kann als großes Potenzial zur Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit von Unternehmen gedeutet werden. Gerade in diesem Zusammenhang erkannten einige Betriebe innerhalb des Projekts, wie wichtig die Bindung von Mitarbeiter:innen ist, um den eigenen Nachwuchs zu sichern und diesen im Sinne eines nachhaltigen Wirtschaftens auszubilden.

Neben diesen langfristigen Potenzialen ergeben sich aber auch durch eine gelungene Implementierung von BBNE bereits kurzfristig sichtbare Effekte, wie z. B. gemessene Einsparungen durch einen reflektierten Umgang mit Ressourcen wie Werkstoffen, Papier oder Wasser. Solche Erfolge können im Rahmen von Berichtspflichten dokumentiert und darüber Ansätze und Prozesse kontinuierlicher Verbesserung aufgezeigt werden. In Ergänzung dessen wird schon seit einigen Jahren der Wandel zu einer „green economy“³ national und international diskutiert. Überzeugen kann man bei diesem Anspruch nur durch Konzepte, die den Nachhaltigkeitsgedanken genuin in sich tragen und konsequent umsetzen. Auch im Hinblick auf Gesetzgebungen, die zunehmend auch ökologische und soziale Standards fokussieren, sollte sich eine frühzeitige und erfolgreiche Implementierung von BBNE positiv auswirken, um die Wettbewerbsfähigkeit von Betrieben aufrechtzuerhalten.

3.2 Herausforderungen und Potenziale in der schulischen Umsetzung

Bislang ist das Thema Nachhaltigkeit im Bildungsauftrag der Berufsschulen nur implizit aufgrund der Forderung nach beruflicher und privater Urteils- und Handlungsfähigkeit in sozialer und ökologischer Verantwortlichkeit verankert. Fachliche nachhaltigkeitsorientierte Aspekte müssen aktuell sehr partikulär und berufsspezifisch aus den Curricula „herausgelesen“ werden, was nichts anderes heißt als die Identifikation impliziter Lernziele mit entsprechendem Aufwand und allen Interpretationsspielräumen. Lehrkräfte, die diese Perspektiven in ihren Unterricht einbezogen haben, sehen sich aus den Beobachtungen des Projekts heraus häufig als Einzelkämpfer:innen auf diesem Gebiet. Sie berichten, dass es oft schwer sei, Kolleg:innen zu überzeugen ihren Unterricht bzgl. nachhaltigkeitsorientierter Aspekte zu prüfen bzw. anzureichern oder für Projekte in der Schule zu motivieren.

Ein Beschluss vom April 2020 von Bund, KMK, Gewerkschaften und Arbeitgeberverbänden – den zuständigen Akteuren für die Berufliche Bildung in Deutschland – bestätigt das bisherige Engagement nachhaltigkeitsorientierter Lehrkräfte explizit: Mit der Formulierung von vier neuen sog. Standardberufsbildpositionen wurde ein Schritt gegangen, um zukunftsrelevante Themen wie z. B. Digitalisierung und Nachhaltigkeit in der dualen Ausbildung fest zu verankern (vgl. BMBF, 2020). Sowohl im Betrieb als auch in der Schule sollen die nun prüfungsrelevanten Inhalte vermittelt werden. Bei der Standardberufsbildposition „Umwelt und Nachhaltigkeit“ bedeutet dies z. B., dass Auszubildende nun über alle Ausbildungsberufe hinweg „Möglichkeiten zur Vermeidung betriebsbedingter Belastungen für Umwelt und Gesellschaft im eigenen Aufgabenbereich erkennen und zu deren Weiterentwicklung beitragen.“,

3 Homepage BMBF: <https://www.bmbf.de/de/green-economy-gesellschaftlicher-wandel-564.html> (abgerufen am 25.02.2021)

„Vorschläge für nachhaltiges Handeln für den eigenen Arbeitsbereich entwickeln“ oder „unter Einhaltung betrieblicher Regelungen im Sinne einer ökonomischen, ökologischen und sozial nachhaltigen Entwicklung zusammenarbeiten und adressatengerecht kommunizieren“ (ebd.) können.

Trotz der nun verbindlich für Schule und Betrieb formulierten Ziele besteht weiterhin die Herausforderung, diese über das Lehrpersonal an die Auszubildenden zu vermitteln. Dazu benötigt es weitreichende Weiterqualifizierungen und damit einhergehend eine Bewusstseinsbildung für die Relevanz der Thematiken. Auch für die universitäre Lehrpersonenbildung stehen hier Entwicklungen an, insbesondere für die Berufs- und Wirtschaftspädagogik und die Fachdidaktiken der beruflichen Domänen.

3.3 Herausforderungen und Potenziale der Lernortkooperation

Die für die Durchführung der Nachhaltigkeitsaudits im Entdeckungsraum Betrieb relevanten Inhalte wie Kennzahlen, Audits und der Gedanke nachhaltigen Handelns selbst sollten im Reflexionsraum Schule aufgegriffen und später nach Anwendung im Entdeckungsraum Betrieb reflektiert werden, wie im Entwicklungsziel 1) und 2) verfolgt. Somit sollte dem Gedanken eines integrativen Kompetenzerwerbs Rechnung getragen werden. Eine im Projekt identifizierte Herausforderung bestand darin, dass enge zeitliche Taktungen und inhaltliche Vorgaben die Vermittlung der für die Nachhaltigkeitsaudits relevanten Themen erschwerten. Dieses und ähnliche Probleme sind in der Literatur nicht unbekannt, so ist die mangelnde inhaltliche Abstimmung der Lernorte u. a. auf die verschiedenen weisungsgebenden Steuerungseinheiten zurückzuführen: Während Betriebe den Ausbildungsordnungen folgen, somit unter bundeshoheitliche Rechtsaufsicht fallen und sich am Berufsbildungsgesetz orientieren, werden die Rahmenlehrpläne von der KMK verabschiedet, aber dann in landeshoheitlicher Rechtsaufsicht umgesetzt (vgl. Schelten, 2010, S. 64ff). Auch wenn die Lernorte bspw. laut Berufsbildungsgesetz (BBiG § 2 Abs. 2) bei der Durchführung von Berufsbildung zusammenwirken sollen, stellen sich auf der Mikroebene Probleme ein, so wird die Zusammenarbeit der Partner oftmals als zu kosten- und zeitintensiv empfunden (vgl. Wenner, 2018, S. 224).

„Dadurch entsteht die Schwierigkeit, dass Auszubildende zwischen zwei relativ unabhängig voneinander agierenden Bildungswelten (schulische und betriebliche Ausbildung) alternieren müssen, deren Berufsbildungspersonal es nicht immer schafft, sich im notwendigen Maße gegenseitig zu informieren, abzustimmen und ggf. gemeinsame Ausbildungsprojekte umzusetzen. Was dazu führt, dass die Auszubildenden selbst in der Lage sein müssen, theoretische und praktische Ausbildungsanteile aufeinander zu beziehen. Lernortkooperation und Ausbildungsqualität wird diesbezüglich häufig als noch unzureichend beurteilt.“ (Tenberg et al., 2019, S. 48 f.)

Tenberg et. al. bilanzieren daher das Lernortkooperation nach wie vor vielfältige Weiterentwicklungspotenziale aufweist.

Ein Beispiel für gelungene Lernortkooperation zeigte sich in einer bereits vor dem Projekt NAUZUBI entstandenen Zusammenarbeit Schule-Betriebe. Im Rahmen des Projekts wurde eine bestehende Kooperation (LEOKOP) zwischen einer Darm-

städter Berufsschule und dort angesiedelten Mittelständlern und Großbetrieben um die Thematisierung nachhaltigkeitsrelevanter Aspekte erweitert, welche seitdem konsequent mitgedacht und konkret weitergeführt werden. Bei der bereits über Jahre gewachsenen Verbindung zwischen den verschiedenen Lernorten im technischen Bereich bearbeiten die Schüler:innen immer pro Jahr ein spezifisches Thema. Während der Teilnahme am NAUZUBI-Projekt bestand die Aufgabe darin, eine Steuerung für ein schwenk- und drehbares Trägersystem für ein Solarpanel zu entwickeln. Neben den technischen Gesichtspunkten setzten sich die Schüler:innen intensiv mit nachhaltigkeitsrelevanten Aspekten von Solarenergie auseinander. Z. B. erhielten die Lernenden gruppenweise Rechercheaufträge zur aktuellen Energiesituation in Deutschland oder zur Funktionsweise von Solartechnik bzw. Photovoltaik. Andere beschäftigten sich mit den für Solarpanels benötigten Rohstoffen und Prozessschritten, andere mit der Haltbarkeit und Entsorgung oder mit gesundheitlichen Aspekten. Nach mehrwöchiger Bearbeitungszeit stellten die Auszubildenden ihre Projektergebnisse sowohl vor betrieblichem Ausbildungspersonal als auch vor Lehrkräften vor. Die aus Sicht der Betreuenden überzeugenden Ergebnisse des am Ende des ersten Ausbildungsjahres stattfindenden Projekts zeugen von einer guten Kooperation zwischen den Akteuren beider Lernorte. Als Voraussetzung für das Gelingen der Lernortkooperation stellten die Lehrkräfte und Ausbilder:innen die gewachsenen Strukturen sowie den regelmäßigen Austausch fest. Allerdings merkten sie an, dass eine Zusammenarbeit nur dann gelingt, wenn man bereit ist, Zeit zu investieren und anfallende Aufgaben (zusätzlich) zu übernehmen. Hier wird deutlich, dass eine konsequente Implementierung von Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung und somit die Erreichung der gesteckten Entwicklungsziele weiterhin nicht ohne eigenständige Ressourcen umgesetzt werden können. Persönlicher Idealismus ist hier wichtig, sollte aber nicht institutionell ausgenutzt werden.

4 Fazit und Ausblick

Das Nachhaltigkeitsaudit wurde als didaktisches Instrument konzipiert und erprobt, mit dem Ziel, berufs- und betriebsspezifische Aspekte von Nachhaltigkeit erfahrbar und für das berufliche Lernen nutzbar zu machen. Im Zentrum der didaktischen Transformation stand die zyklische, praktische und reflexive Grundausrichtung eines Audits. Diese Aspekte können in konkreten betrieblichen Anlässen entlang der Struktur eines Audits aufgegriffen und für ein konzeptualisiertes Lernen in Betrieben genutzt werden. Durch diesen Ansatz lassen sich Entdeckungs- und Reflexionsräume für die Auszubildenden eröffnen und entsprechend den Lernorten konsistent aufeinander beziehen und damit für die Entwicklung nachhaltigkeitsbezogener Kompetenzen im unmittelbaren Berufs- und Betriebskontext initiieren. Damit wird deutlich, dass der schulischen Einbettung des Themas Nachhaltigkeit sowie den Hintergründen der Auditierung in Bezug auf den integrativen Kompetenzerwerb eine anspruchsvolle Rolle beigemessen werden kann. Der berufsschulische Beitrag in diesem lern-

ortintegrativen Konzept kann dabei in der wissensakzentuierten Vorbereitung (insbesondere auf das im Qualitätsmanagement angesiedelte Thema der Auditierung und das Thema Nachhaltigkeit im betrieblichen Kontext) bzw. Nachbereitung (u. a. Relativierung, Einordnung) oder der reflexiven Begleitung der konkreten Umsetzung der betrieblichen Audits liegen. Der Beitrag der Betriebe besteht darin, betriebsspezifische Auditanlässe im Themenfeld der Nachhaltigkeit zu identifizieren und aufzubereiten und die Auszubildenden im weiteren Verlauf bei der Auditierung zu begleiten, um letztlich Nachhaltigkeit im betrieblichen Kontext erfahrbar und gestaltbar zu machen.

Im LEOKOP-Ansatz (Darmstädter Betriebe und Berufsschule) wird deutlich, wie beide Lernorte zielführend zusammenarbeiten und dass über regelmäßig stattfindende lernortübergreifende Projekte Strukturen wachsen können, welche eine kompetenzwirksame Lernortkooperation auch über unterschiedliche Betriebe hinweg ermöglichen. Derartige Ansätze und Projekte bringen – wie sämtliche lernortkooperative Vorhaben – vielfältige Potenziale mit sich, die sich inhaltlich und strukturell positiv auf das betriebliche und berufsschulische Lehren und Lernen und letztlich auf die integrative und kontextualisierte Kompetenzentwicklung der Lernenden auswirken können.

NAUZUBI hat auch gezeigt, dass berufsbildungsbezogene Auseinandersetzungen mit aktuellen Megatrends wie Nachhaltigkeit oder auch Digitalisierung in die Kontexte etablierter und implementierter Ansätze der Organisationsentwicklung führen können. Dabei ging es weniger um die unmittelbare operative Handhabung und Umsetzung der Ansätze, sondern vielmehr darum, die konzeptionellen Bezugspunkte und Hintergründe hinsichtlich ihrer lernbezogenen Potenziale in den Blick zu nehmen. Im Modellversuch deutete sich an, dass dieser Ansatz mehr als nur die „Operationalisierung“ komplexer Themen und deren Einbettung in betriebliche Kontexte adressiert, was u. a. auch zu einer erhöhten Akzeptanz und Relevanz auf Seiten der Lernenden führen kann. Ob dies jedoch tatsächlich eine zukunftsrelevante Perspektive für die Weiterentwicklung einer schlüssigen lernortkooperativen Zusammenarbeit und damit einhergehend einer integrativen Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung ist, müssen nachfolgende Ansätze mit oder ohne NAUZUBI-Charakter und insbesondere die konkreten Arbeiten in der Bildungspraxis unter Einbindung der Wissenschaft und der Bildungsadministration zeigen.

Literatur

- Brauweiler, J., Will, M., & Zenker-Hoffmann, A. (2015). *Auditierung und Zertifizierung von Managementsystemen – Grundwissen für Praktiker*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10213-5>
- Bundesinstitut für Berufliche Bildung (BIBB) (2018). *Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung 2015–2019. Modellversuche zur Entwicklung von berufsspezifischen Nachhaltigkeitskompetenzen in Lebensmittelhandwerk und Lebensmittelindustrie*.

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2020). *Digitalisierung und Nachhaltigkeit – was müssen alle Auszubildenden lernen?* Pressemitteilung vom 31.07.2020. <https://www.bmbf.de/de/digitalisierung-und-nachhaltigkeit---was-muessen-alle-auszubildenden-lernen-12244.html>
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. Massachusetts. <https://doi.org/10.1017/S0022226700012998>
- Dieball, F., Pfeiffer, M., Pittich, D., Diezemann, E., & Tenberg, R. (2021). Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von Nachhaltigkeits-Audits in der betrieblichen Ausbildung – Der Modellversuch NAUZUBI: Nachhaltigkeits-Audits mit Auszubildenden. In C. Melzig, W. Kuhlmeier, & S. Kretschmer (Hrsg.), *Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung – Die Modellversuche 2015–2019 auf dem Weg vom Projekt zur Struktur*. Verlag Barbara Budrich.
- DIN EN ISO 19011:2018-10 (2017). *Leitfaden zur Auditierung von Managementsystemen*.
- Ebel, B. (2001). *Qualitätsmanagement – Konzepte des Qualitätsmanagements; Organisation und Führung; Ressourcenmanagement und Wertschöpfung*. Neue Wirtschafts-Briefe.
- Erpenbeck, J., & Rosenstiel, L. (2017). Einführung. In J. Erpenbeck, L. Rosenstiel, S. Grote, & W. Sauter (Hrsg.), *Handbuch Kompetenzmessung* (3. Aufl., S. IX–XXXVIII). Schäffer-Poeschel.
- Klemisch, H., & Rauhut, I. (2009). *Wissenslandkarte Berufsbildung für nachhaltiges Wirtschaften im Handwerk*. Rainer Hampp Verlag.
- Kuhlmeier, W., Mohorič, A., & Vollmer, T. (Hrsg.) (2014). *Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. Modellversuche 2010–2013: Erkenntnisse, Schlussfolgerungen und Ausblicke*. Bertelsmann. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19312-6_27
- Lensing, K., Dieball, F., & Pittich, P. (2018). „How to Foster the Awareness for Sustainable Development in Vocational Training with the Help of Audits”. *Conference Proceedings of the 2018 World Engineering Education Forum – Global Engineering Deans Council (WEEF-GEDC 2018)*. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8629619>
- Michaelis, C. (2017). *Kompetenzentwicklung zum nachhaltigen Wirtschaften: Eine Längsschnittstudie in der kaufmännischen Ausbildung*. Peter-Lang. <http://dx.doi.org/10.3726/b10896>
- Osranek, R. (2017). *Nachhaltigkeit im Unternehmen – Überprüfung eines hypothetischen Modells zur Initiierung und Stabilisierung nachhaltigen Verhaltens*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17344-9>
- Pätzold, G. (2003). *Lernfelder – Lernortkooperationen. Neugestaltung beruflicher Bildung* (2. Aufl.) Projekt Verlag.
- Pittich, D. (2018). Editorial: Nachhaltigkeits-Audits mit Auszubildenden – Einblicke in den Modellversuch NAUZUBI. *Journal of Technical Education (JOTED)*, 6(3), 13–24. <https://www.journal-of-technical-education.de/index.php/joted/article/view/138>
- Pittich, D., Sobbe, E., Dieball, F., Lensing, K., & Tenberg, R. (2017). Modellversuch NAUZUBI – Lernortkooperation zum Thema Nachhaltigkeit in der Ausbildung. *Die berufsbildende Schule*, 3, 272–275.
- Schelten, A. (2010). *Einführung in die Berufspädagogik* (4. Aufl.). Franz Steiner Verlag.

- Schütt-Sayed, S. (2019). *Nachhaltigkeit im Unterricht berufsbildender Schulen. Analyse, Modellierung und Evaluation eines Fort- und Weiterbildungskonzepts für Lehrkräfte*. wbv Media GmbH & Co. KG. <https://doi.org/10.3278/6004723w>
- Tenberg, R., Bach, A., & Pittich, D. (2019). *Didaktik technischer Berufe. Theorie & Grundlage*. Franz Steiner Verlag.
- Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen, & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–65). Hogrefe & Huber Publishers.
- Wenner, T. (2018). Entwicklung eines Instruments zur Erfassung der Wechselwirkung von Lernortkooperation und Ausbildungsqualität. *Journal of Technical Education (JOTED)*, 6(1), 223–237. <https://www.journal-of-technical-education.de/index.php/joted/article/view/123>

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Didaktisch reduzierter Ablauf eines Audits nach DIN EN ISO 19011:2018-10⁴ . . . 248
- Abb. 2 Prämissenkatalog zur Implementierung des Nachhaltigkeitsaudits 250

Autorinnen und Autoren

Frank Dieball ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg am Fachbereich für Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalismus, zudem ist er Doktorand an der TU München an der Professur für Technikdidaktik. Er forscht zur Kompetenzorientierung im hochschulischen Lehren und Lernen.

Kontakt: frank.dieball@h-brs.de

Malena Pfeiffer ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Uni Kassel im Institut für Berufsbildung, Fachgebiet Arbeitslehre, und zudem freiberuflich im Bereich Berufsbildung für Nachhaltige Entwicklung tätig.

Kontakt: mpfeiffer@pomolo.de

Prof. Dr. Daniel Pittich ist Professor für Technikdidaktik an der TU München. Er forscht zur Kompetenzmodellierung und -diagnostik, zur Kompetenzorientierung in curricularen Implementierungen, der Konzeption bzw. Umsetzung des technischen Lehrens und Lernens, der didaktischen Erschließung von Digitalisierung und Industrie 4.0 (AMC) sowie der beruflich-technischen Lehrerbildung.

Kontakt: daniel.pittich@tum.de

Prof. Dr. Ralf Tenberg ist Professor für Technikdidaktik an der TU Darmstadt und leitet diesen von ihm gegründeten Arbeitsbereich seit 2009. Von 2014–2020 war er Studiendekan des Fachbereichs, seit 2021 ist er Geschäftsführer des pädagogischen Instituts. Er ist Gutachter in nationalen und internationalen Förderlinien, Mitbegründer und Herausgeber des International Journal of Technical Education (JOTED) und Redakteur der Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (ZBW).

Kontakt: ralf.tenberg@tu-darmstadt.de

Dr. phil. Eckart Diezemann ist Personal- & Organisationsentwickler bei der Universitätsstadt Siegen, zudem Lehrbeauftragter der Unis Bielefeld, Hagen und Siegen

Kontakt: eckart.diezemann@icloud.com

2022 wbv Publikation
ein Geschäftsbereich der wbv Media
GmbH & Co. KG, Bielefeld

Gesamtherstellung:
wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld
wbv.de

Umschlagillustration:
Shutterstock.com/Kev Draws

ISBN (Print): 978-3-7639-7009-4
ISBN (E-Book): 978-3-7639-7043-8
DOI: 10.3278/9783763970438

Printed in Germany

Diese Publikation ist frei verfügbar zum Download unter
wbv-open-access.de

Diese Publikation mit Ausnahme des Coverfotos ist unter
folgender Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:
creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de



Für alle in diesem Werk verwendeten Warennamen
sowie Firmen- und Markenbezeichnungen können
Schutzrechte bestehen, auch wenn diese nicht als solche
gekennzeichnet sind. Deren Verwendung in diesem
Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei
verfügbar seien.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.
