

Schwerpunktthema Erneuerbare Energien

lernen & lehren

Elektrotechnik • Informationstechnik
Metalltechnik • Fahrzeugtechnik



Blick in die Glaskugel – mögliche Entwicklungslinien hin zu einer vollständigen Versorgung mit erneuerbaren Energien. Ein Interview mit Daniel Bannasch
Thomas Vollmer

Berufsbildung und Windenergie – was soll in welchen Berufen vermittelt werden?
Heike Arold/Georg Spöttl

Zusatzqualifikationen für Erneuerbare Energien in Kombination mit der
Erstausbildung
Martin Hartmann/Sebastian Mayer/Wendkouni J. Eric Sawadogo

Angebote der beruflich-betrieblichen Fortbildung in der Transformation der
Energiewirtschaft – Die Qualifizierung zum/zur Fachwirt/-in Erneuerbare Energien
und Energieeffizienz (HWK)
Daniel Feldkamp/Christina Lüllau/Karin Rebmann/Tobias Schlömer

Mitwirkung an der Energiewende lernen – Leitlinien für die didaktische Gestaltung
der Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung
Julia Kastrup/Werner Kuhlmeier/Wilko Reichwein/Thomas Vollmer



Inhalt

SCHWERPUNKT: ERNEUERBARE ENERGIEN

Editorial

- 90 Erneuerbare Energien werfen zahlreiche Fragen für die berufliche Bildung auf
– erste Antworten zeichnen sich ab
Georg Spöttl/Thomas Vollmer

Schwerpunktthema

- 92 Blick in die Glaskugel – mögliche Entwicklungslinien hin zu einer vollständigen Versorgung mit
erneuerbaren Energien
Ein Interview mit Daniel Bannasch
Thomas Vollmer
- 98 Berufsbildung und Windenergie – was soll in welchen Berufen vermittelt werden?
Heike Arold/Georg Spöttl

Praxisbeiträge

- 106 Zusatzqualifikationen für Erneuerbare Energien in Kombination mit der Erstausbildung
Martin Hartmann/Sebastian Mayer/Wendkouni J. Eric Sawadogo
- 112 Angebote der beruflich-betrieblichen Fortbildung in der Transformation der Energiewirtschaft –
Die Qualifizierung zum/zur Fachwirt/-in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (HWK)
Daniel Feldkamp/Christina Lüllau/Karin Rebmann/Tobias Schlömer
- 117 Mitwirkung an der Energiewende lernen – Leitlinien für die didaktische Gestaltung der Berufsbil-
dung für eine nachhaltige Entwicklung
Julia Kastrup/Werner Kuhlmeier/Wilko Reichwein/Thomas Vollmer

Forum

- 125 Schwächt das „Übergangssystem“ die berufliche Bildung? – Teil 2 –
Georg Spöttl/Lars Windelband

Rezensionen

- 130 Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen
Axel Grimm
- 131 Gebäudetechnik – Erneuerbare Energien, Gebäudeautomation, Energieeffizienz
Maik Jepsen

Ständige Rubriken

- I–IV BAG Aktuell 03/2012
- 132 Verzeichnis der Autorinnen und Autoren
- U3 Impressum

Erneuerbare Energien werfen zahlreiche Fragen für die berufliche Bildung auf

– erste Antworten zeichnen sich ab

Georg Spöttl/Thomas Vollmer

Ein Jahr nach der Verkündung des Atomausstiegs und der Einleitung der Energiewende wird kritisiert, es sei noch viel zu wenig erreicht worden, um das ehrgeizige Ziel des grundlegenden Umbaus unseres Energieversorgungssystems in der vorgesehenen Zeit zu erreichen. So ist allenthalben in der Tagespresse zu lesen, die Stromtrassen sind für den Transport des Windstroms aus dem Norden völlig unzureichend und müssen um- und ausgebaut werden. Dieses Problem bringt wiederum den Ausbau der Offshore-Windparks in der Nordsee ins Stocken. Außerdem fehle es an Kapazitäten zur Zwischenspeicherung des regenerativ erzeugten Stroms für Zeiten, in denen kein Wind weht oder keine Sonne scheint. Der Ausbau der Photovoltaik hat zwar in den letzten Jahren immer wieder neue Rekordmarken gebrochen, es wird aber befürchtet, dass durch die massive Streichung der Subventionen die Neuinstallationen merklich zurückgehen werden, verbunden mit einer Gefährdung von Arbeitsplätzen, die aber für die vor uns liegenden Herausforderungen dringend benötigt werden. Ohne qualifizierte Fachkräfte der energietechnischen Berufe wird der Umbau der Energieversorgung nicht gelingen. Vor dem Hintergrund des sich abzeichnenden Fachkräftemangels stellt sich die Frage, welchen Beitrag kann und muss die berufliche Bildung leisten, um diese gesellschaftliche Mammutaufgabe bewältigen zu können? In diesem Zusammenhang ist ferner zu klären: Wie wird das künftige Energieversorgungssystem aussehen? Welche Technologien werden sich durchsetzen? Welche Anforderungen ergeben sich daraus für welche Berufe? Wie ist dafür zu qualifizieren usw.? Diesen Fragen ist die vorliegende Ausgabe dieser Zeitschrift gewidmet.

Wenn man den Berechnungen der Experten glauben schenkt, wird deutlich, dass die Technologien für die Energiewende vorhanden sind und eine Versorgung mit 100 Prozent erneuerbaren Energien bis 2050 offensichtlich machbar ist. Die technologische Machbarkeit dieses Umbauprojektes kann also als realisierbar betrachtet werden, die konkrete Ausgestal-

tung ist jedoch noch nicht absehbar. Dies liegt quasi in der Natur der Sache, weil bei einer dezentralen Energieerzeugung beispielsweise mittels Photovoltaik, Windkraft, Wasserkraft und Biomasse viele Akteure mit ihrem Engagement und ihren Investitionen beteiligt sind. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die künftigen Entwicklungen weder vorrangig technologisch geprägt noch durch eine zentrale Planung gesteuert sein werden. Es ist vielmehr zu erwarten, dass einerseits Überzeugungen, Interessen und politische Rahmenbedingungen sowie andererseits Energiepreise, Investitionskosten und Anlagenamortisation einen maßgeblichen Einfluss darauf haben werden, welche Technologien an den jeweiligen Orten zur Anwendung kommen werden. Demzufolge ist zumindest sicher, dass es durchgreifende Veränderungen geben wird! Wie diese aussehen werden, ist allerdings derzeit noch völlig unklar.

DANIEL BANNASCH, Geschäftsführer des Netzwerks MetropolSolar Rhein-Neckar und des MPS-Energie Instituts in Mannheim, wagt in dem nachfolgenden Interview einen Blick in die Glaskugel und gibt einen Überblick über die sich abzeichnenden Entwicklungen hin zu einer vollständigen Versorgung mit erneuerbaren Energien. Er hat zahlreiche Gespräche mit verschiedenen Spezialisten auf diesem Gebiet in Forschung, Unternehmen und Verbänden geführt und kann daher auf gesicherte Kenntnisse über technologische Entwicklungen und mögliche Anwendungsoptionen zurückgreifen. Aber auch er kann nicht die Zukunft vorhersehen. Insofern bleiben alle Bemühungen, die berufliche Aus- und Weiterbildung durch geeignete Innovationen auf die gesellschaftlichen Anforderungen auszurichten, zwangsläufig mit Unsicherheiten behaftet. Andererseits kann durch die berufliche Bildung Einfluss auf den Umbau des Energieversorgungssystems genommen und Beschäftigung gesichert werden. Die Energiewende erfordert gerade in den Berufsfeldern Elektro- und Metalltechnik qualifizierte Facharbeit, die interessierte Kunden berät, Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien installiert und durch Wartung die Systemeffizienz

dauerhaft sichert. Auch wenn zurzeit keine sichere Prognose möglich ist, in welcher Weise der Umbau des Energieversorgungssystems quantitativ und qualitativ insgesamt erfolgen wird, wird auf die Herausforderungen reagiert und Grundlagen für die Aus- und Weiterbildung im Bereich erneuerbarer Energien ermittelt und konkrete Maßnahmen erarbeitet.

Mit Blick auf die Entwicklung von Kompetenzen für die Offshore-Windenergie sind die beruflichen Schulen in Norddeutschland herausgefordert, geeignete Profile in der beruflichen Erstausbildung aufzubauen. Weil die Schulen darüber nicht entscheiden können, wird in einem Projekt untersucht, welche Qualifikationen von den Unternehmen gefordert werden, damit die Sozialpartner entweder über veränderte Berufsprofile beginnen zu beraten oder aber die Schulen durch curriculare Veränderungen schnell auf die Anforderungen durch die Unternehmen reagieren können. Der Artikel von HEIKE AROLD und GEORG SPÖTTL zeigt erste Ansätze dazu auf.

MARTIN HARTMANN, SEBASTIAN MAYER und WENDKOUNI J. ERIC SAWADOGO stellen ein Curriculum für Zusatzqualifikationen für erneuerbare Energien vor, das direkt mit der Erstausbildung kombiniert werden kann. Dieser Ansatz ist darauf ausgerichtet, das Lernfeldkonzept in der Berufsschule auf die Anforderungen der Energiewende zu beziehen, indem Inhalte aus dem Bereich der erneuerbaren Energien thematisch in aktuelle Ausbildungsberufe integriert und durch Zusatzqualifikationen ergänzt werden. Darüber hinaus ist beabsichtigt, damit eine Verbindung zur Weiterbildung zu schaffen und dem sich abzeichnenden Fachkräftemangel in diesem Sektor zu begegnen. Es wird ein Weg beschritten, der helfen soll, eine flexible berufliche Aus- und Weiterbildung zu schaffen, die den gesellschaftlichen Anforderungen gerecht wird, ohne neue Berufe zu schaffen.

Mit einer neu konzipierten Fortbildung zum/zur Fachwirt/-in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz, die von DANIEL FELDKAMP, CHRISTINA LÜLLAU, KARIN REBMANN und TOBIAS SCHLÖMER präsentiert wird, will das Handwerk einen Beitrag für die Transformation des Energiesystems leisten. Ausgehend von einer umfangreichen Befragung wurde ein Fortbildungsangebot konzipiert, das insbesondere Beschäftigten kleiner und mittlerer Unternehmen gute berufliche Aufstiegschancen eröffnet und die Mitwirkung an der Energiewende ermöglichen soll. Ziel ist es, den Unternehmen neue rentable Geschäftsfelder zu erschließen, Kunden umfassend zu beraten und Aufträge gesamtsystembezogen abzuwickeln. Diese

Fortbildungsmaßnahme wird derzeit in Oldenburg erprobt und soll danach überregional die Attraktivität der Arbeit im Handwerk durch neue Berufsperspektiven erhöhen und die Unternehmen in die Lage versetzen, die energetische Gebäudesanierung gewerkeübergreifend auszuführen.

Abkehr vom Naturverbrauch hin zu naturverträglicher Lebensweise

Mit dem Umbau unseres Energieversorgungssystems vollzieht sich nicht nur ein technologischer Wandel, sondern auch die Abkehr vom Naturverbrauch zur Absicherung unseres Wohlstandes hin zu einer naturverträglicheren Lebensweise. Dieser Paradigmenwechsel erfordert aber nicht nur Kompetenzen auf einer technologisch-pragmatischen Ebene, sondern eine generelle Bewusstseinsänderung, die das Bildungssystem als Ganzes betrifft. Diesbezüglich ist die Berufsbildung im besonderen Maße betroffen, weil mit der Förderung beruflicher Handlungskompetenz ein Kristallisationspunkt des Lernens für weit reichende allgemeine, d. h. auch gesellschaftlich-politische Bildungsprozesse gegeben ist. Die Erhaltung unserer Lebensgrundlagen erfordert ein Bewusstsein über die Auswirkungen des eigenen beruflichen und privaten Handelns über die räumlichen und zeitlichen Grenzen des eigenen Erlebens hinaus. Die Befähigung zu verantwortlichem Handeln in diesem Sinne erfordert Berufsbildungsansätze, die über die Mitwirkung an der Energiewende hinaus ein Bewusstsein für eine nachhaltige Entwicklung fördern. JULIA KASTRUP, WERNER KUHLMAYER, WILKO REICHWEIN und THOMAS VOLLMER versuchen in ihrem Beitrag Hinweise für die Gestaltung von Lernsituationen zu geben, die sich an diesem Anspruch orientieren. Dies ist im besonderen Maße zur Umsetzung des Bildungsauftrags der Berufsschule relevant.

Blick in die Glaskugel – mögliche Entwicklungslinien hin zu einer vollständigen Versorgung mit erneuerbaren Energien

Ein Interview mit Daniel Bannasch



THOMAS VOLLMER

Herr Bannasch, Sie sind Geschäftsführer des Netzwerks MetropolSolar Rhein-Neckar e. V. und des MPS-Energie Instituts. Welche Aufgaben haben diese Organisationen?

MetropolSolar¹ ist ein gemeinnütziger Verein, der im Mai 2006 gegründet wurde mit der Zielsetzung den Umbau auf eine Vollversorgung mit erneuerbaren Energien zu fördern – damals mit 30 Mitgliedern. Heute haben wir über 250 direkte Mitglieder, indirekt sind es mehrere 1.000, weil wir eine Dachorganisation sind, die viele Einzelpersonen, aber auch andere Organisationen, Kommunen und Unternehmen als Mitglieder hat. Es gibt praktisch kein Thema im gesamten Themenspektrum Energieeffizienz und erneuerbare Energien, das nicht durch irgendjemand bei uns kompetent vertreten werden kann.

Sie sprechen mit vielen Experten, haben viele Dokumente analysiert und haben sich mit aktuellen Entwicklungsprojekten auseinandergesetzt, auch in dem BIBB-Projekt „Berufliche Bildung im Handwerk in den Zukunftsmärkten E-Mobilität und erneuerbare Energien (BEE-Mobil)“.

Wir haben im Rahmen des Projektes BEE-Mobil² neben einer großen Zahl von informellen Gesprächen bisher etwa 30 Expertengespräche mit Vertretern von Unternehmen, Bildungsträgern und Organisationen in der Metropolregion Rhein-Neckar geführt. Das sollen noch mal einige mehr werden. Darüber hinaus haben wir bundesweit Interviews mit Experten aus E-Mobilitätsmodellregionen gemacht. Insgesamt ein breites Spektrum von Gesprächspartnern – auch aus dem Bereich der energietechnischen Forschung und

Entwicklung in der Industrie, an Universitäten und außeruniversitären Instituten. Wir haben versucht, einen umfassenden Überblick über die großen Entwicklungslinien unseres künftigen Energieversorgungssystems und über die Mobilität im Allgemeinen sowie die E-Mobilität im Besonderen zu erhalten. Ein wichtiges Ziel des Projektes BEE-Mobil ist es dabei, festzustellen, welche Schlüsse daraus für die Aus- und Weiterbildung im Handwerk gezogen werden können.

Die Bundesregierung hat die Energiewende beschlossen. Halten Sie eine Versorgung zu 100 Prozent aus regenerativen Energien für Privathaushalte, Freizeitgestaltung, Handel, Dienstleistung, Produktion und Verkehr wirklich für realistisch?

Wir sind davon überzeugt, dass es zu 100 Prozent erneuerbaren Energien keine Alternative gibt. Aus unterschiedlichsten Gründen: aus Ressourcengründen, aus Klimagründen, aus Gründen der Gefährlichkeit von Atomanlagen usw. Wir gehen davon aus, dass wir früher oder später eine Vollversorgung mit erneuerbaren Energien bekommen werden. Das bedeutet aber nicht, dass wir im Einzelnen schon in allen Bereichen wüssten, wie das genau aussehen wird. Es gibt eine Reihe ganz unterschiedlicher Vorstellungen und möglicher Entwicklungslinien. Wie schnell oder langsam die Entwicklung geht, hängt von einer großen Zahl von Faktoren ab, z. B. von der Preisentwicklung der fossilen Energien auf der einen und der der regenerativen Energien auf der anderen Seite.

Glauben Sie, dass man auch den großen Bedarf der Industrie, insbesondere den der energieintensiven Branchen, damit abdecken kann?

Ja, denn wir haben eigentlich kein Mengenproblem im Bereich der erneuerbaren Energien – auch nicht in einem Industrieland wie Deutschland. Das wird völlig klar, wenn man einmal nachrechnet, wie viel Photovoltaik, Windräder usw. man brauchen würde, um den Gesamtenergiebedarf abzudecken. Die entscheidenden Fragen sind vielmehr die nach der zeitlichen Verteilung von Energieerzeugung und -bedarf

sowie die nach den Speichermöglichkeiten, den Netzkapazitäten und der intelligenten Steuerung der Energieflüsse.

Als Argument gegen eine Vollversorgung mit erneuerbaren Energien wird häufig geäußert, dass z. B. Wind- und Solarstrom nicht immer zur Verfügung stehen und sich bei Überproduktion nur schlecht für Zeiten der Unterversorgung speichern lassen. Wie schätzen Sie die Situation grundsätzlich ein?

Unser Energiesystem wird sich aus heutiger Sicht zukünftig vermutlich stark in Richtung Strom verlagern, weil schlicht und einfach die größten und am besten zu erschließenden Potentiale im Bereich von Wind- und Solarstrom liegen. Je mehr erneuerbarer Strom zur Verfügung steht, umso mehr wird dann auch zur Bereitstellung von Wärme und Mobilität eingesetzt werden. Es gibt grundsätzlich eine ganze Reihe von Möglichkeiten, Strom kurz- und mittelfristig zu speichern. Es gibt allerdings nach meiner Kenntnis aktuell nicht viele Möglichkeiten, Strom langfristig zu speichern.

Eine Möglichkeit der langfristigen Speicherung ist, mittels Elektrolyse aus Strom Wasserstoff zu erzeugen. Man kann Wasserstoff heute schon bis zu einem gewissen Anteil ins Erdgasnetz einspeisen. Man kann jedoch auch noch einen Schritt weiter gehen und aus Wasserstoff Methan herstellen, indem man dem Wasserstoff Kohlenstoff zusetzt und zwar möglichst aus natürlichen Quellen – z. B. aus CO₂. Dieses Methan kann dann in das Erdgasnetz eingespeist und über die vorhandene Infrastruktur verteilt und genutzt werden. Das Erdgasnetz dient dabei nicht nur der Verteilung, sondern ist eben auch ein sehr, sehr großer Speicher.

Kritiker heben hervor, dass solche Umwandlungsprozesse einen sehr schlechten Wirkungsgrad haben. Und im Zusammenhang mit der Energiewende geht es ja auch um Energieeffizienz. Ist das nicht ein Widerspruch?

Es geht bei der Energiewende natürlich auch um Effizienz. Aber die entscheidende Frage ist immer, ob ich eine Optimierungsmöglichkeit als technische Einzellösung oder im Gesamtenergiesystem betrachte. Es gibt in Deutschland auch eine große Diskussion um den Ausbau der Stromnetze. Wenn wir uns anschauen, was wir mit dem Ausbau der Stromnetze erreichen könnten, dann wird man damit vielleicht

Schwankungen im Stromangebot – zwischen viel Solarstrom im Süden und viel Windstrom im Norden – zu bestimmten Zeiten ausgleichen können. Man könnte aber einen Ausgleich teils auch dadurch schaffen, dass man im Norden mehr Solaranlagen aufstellt und im Süden mehr Windräder.

Mit dem Ausbau der Netze lässt sich aber das Problem der Langzeitspeicherung nicht lösen. Und dann stellt sich im Gesamtsystem die Frage, ob es nicht kosteneffizienter und schlauer ist, in der Umwandlung von Strom zu Wasserstoff bzw. zu Methan höhere Umwandlungsverluste zu akzeptieren, aber das vorhandene Gasnetz zu nutzen, in das man eben im Norden Gas einspeist, das man im Süden dem Netz wieder entnehmen kann und umgekehrt. Bei Wind-

flaute und gleichzeitig starker Bewölkung lassen sich dann hocheffiziente Gas-Blockheizkraftwerke zur Stromerzeugung betreiben, die nebenher die Wärmeversorgung sicherstellen. Außerdem lassen sich mit dem Gas Fahrzeuge betanken. In einem solchen System hätte man nicht nur das Problem des Ausgleichs regionaler Ertragschwankungen, sondern außerdem das Problem der Langzeitspeicherung gelöst. Ich kenne bisher keine technischen und volkswirtschaftlichen Berechnungen dazu, könnte mir aber durchaus vorstellen, dass das Gesamtsystem trotz hoher Umwandlungsverluste bei der „Methanisierung“ effizienter und kostengünstiger ist.

Die Zubauraten von Photovoltaik- und Windkraftanlagen sind deutlich höher ausgefallen, als prognostiziert war. Das führt jetzt teils zu Problemen der Überproduktion. Gibt es denn schon Ansätze Produktion und Nutzung von Energie aufeinander abzustimmen?

Wir haben zu bestimmten Zeiten und in bestimmten Gegenden mehr Stromangebot aus erneuerbaren Energien als Nachfrage. Aber es ist nicht so, dass wir insgesamt schon über 100 Prozent erneuerbare Energien hinaus wären. Davon sind wir noch weit entfernt.

Es gibt Ansätze, Angebot und Nachfrage aufeinander abzustimmen. Im Jahr 2007 wurde ein erstes Projekt zu dieser Problematik präsentiert, das größere öffentliche Aufmerksamkeit bekommen hat: das Projekt Kombikraftwerk.³ Hier hat man unterschiedliche Erneuerbare-Energien-Anlagen, verteilt über



Daniel Bannasch sprach mit Thomas Vollmer

Deutschland, zusammenschaltet: Wind, Solar, Biomasse, ein wenig Pumpspeicherkapazität. Damit hat man gezeigt, wie sich der bundesdeutsche Strombedarf im Modell-Maßstab nachbilden lässt. Ein Problem dieses Modells ist allerdings, dass Biomasse nur begrenzt zur Ausregelung zur Verfügung steht. Statt der Biomasse könnte aber erneuerbares Methan verwendet werden, wenn das Modellkonzept in großem Maßstab realisiert wird.

Auch im Bereich der Stromspeicher haben wir Ansätze.⁴ Es werden von vielen Herstellern kleine Akkus für den Hausbedarf angeboten, die preislich derzeit noch unattraktiv sind. Die Preise werden in Zukunft aber mit Sicherheit fallen. Es ist kürzlich eine Studie im Auftrag des Bundesverbandes Solarwirtschaft vom Speicherspezialisten Prof. Dr. SAUER aus Aachen dazu erschienen. Er ist zu dem Schluss gekommen, dass sich Elektrospeicher in einzelnen Gebäuden wohl so nicht lohnen werden, sondern dass es sinnvoller sein wird, in der Siedlung bzw. im Stadtteil etwas größere Einheiten aufzubauen und dort Strom zwischenzuspeichern. Ich könnte mir vorstellen, dass wir in Zukunft ein Gesamtsystem mit solchen dezentralen Elektrospeichern bekommen, die schwankend anfallenden Wind- und Solarstrom abpuffern und bei Bedarf zeitverzögert ins Netz abgeben. Solche Speichereinheiten könnten es auch ermöglichen, Lastspitzen im Energieversorgungssystem kurzfristig auszugleichen. Strom, der darüber hinaus überschüssig zur Verfügung stünde, ließe sich sinnvoll in Wasserstoff oder Methan umwandeln und auf diese Weise regional oder saisonal verschieben.

Das klingt, als wenn es da auch einen Paradigmenwechsel gäbe, Photovoltaikstrom nicht mehr so einfach ins Verbundnetz einzuspeisen, sondern eher in kleinräumigen Strukturen zu halten. Wie können wir uns das künftige Haus innerhalb einer solchen dezentralen Versorgung vorstellen?

Bis vor kurzem habe ich noch gedacht: Das zukünftige Haus wird intelligent sein. Das glaube ich inzwischen nicht mehr so sehr. Zukünftige Häuser werden zunehmend Solarstromanlagen haben, weil Photovoltaikmodule voraussichtlich noch wesentlich günstiger werden. Sie werden dann nicht nur auf optimal ausgerichtete Süddächer montiert, sondern auch auf Ost-West-Dächer, an Hauswände und vielleicht eines Tages auch auf Norddächer, im Extremfall sogar an Nordfassaden. Das ist alles eine Preisfrage. Je billiger die Module werden, umso mehr Verwendungsmöglichkeiten wird es geben.

Ich habe eine sehr interessante Überlegung von Herrn Dr.-Ing. KOSACK von der TU Kaiserslautern gehört. Er geht davon aus, dass es bei weiter sinkenden Preisen für PV-Module in Zukunft viel günstiger sein wird, ein Gebäude bei einer Fassaden- oder Dachsanierung mit Photovoltaikmodulen zu bestücken, als eine kostspielige „konventionelle“ Sanierung mit Dämmung der Gebäudehülle vorzunehmen. Wenn PV-Module als günstige Bauteile eingesetzt werden, wird der Strom anschließend quasi umsonst produziert und die Heizung kann über eine Kombination von Wärmepumpe und spezieller Infrarotheizung gewährleistet werden. Wenn wir in ein paar Jahren die Gebäude in diesem Sinne sanieren können, dann müssen gar nicht mehr so viele Gewerke gut miteinander kooperieren, wie es heute bei fachgerechter Sanierung erforderlich ist. Dann werden vor allem Fachkräfte benötigt, die mit der Elektrik dieser Systeme zurechtkommen.

Das klingt so, als ob die Elektrofachkräfte eine Schlüsselrolle im künftigen Energieversorgungssystem haben werden.

Ich denke ja. Ganz gleich, ob die Gebäude mehr oder weniger intelligent werden, die Elektrofachkräfte werden tatsächlich eine sehr starke Rolle in diesem zukünftigen System haben.

Wenn wir aber künftig auch eine Versorgung mit regenerativ erzeugtem Methan haben, wieso sollte dann nicht auch die Gastechnik im Gebäude weiter Bestand haben, die ausgereift ist und sich bewährt hat.

Wie bereits dargestellt brauchen wir, um die Schwankungen in der solaren Stromversorgung auszuregeln, regenerativ erzeugtes Gas. Wenn wir Wasserstoff im Gemisch mit Methan oder reines Methan rückverstromen, dann sollten wir das in Zukunft in Blockheizkraftwerken machen, die den Strom genau dann erzeugen, wenn Wind und Sonne nicht ausreichend liefern. Viele kleinere und mittlere Blockheizkraftwerke, die wir dann auf Basis von erneuerbarem Gas betreiben werden, sind ein wichtiger Teil des Gesamtsystems. Diese Blockheizkraftwerke können in Privathäusern oder Industriebetrieben stehen.

Sie sehen also Blockheizkraftwerke auch als eine wichtige Option für Wohnhäuser, wie sie aktuell in den Markt kommen in Form von Mikro-BHKWs.

Ja, es ist natürlich eine Frage des Preisrahmens. Steht Erdgas z. B. aus Russland zur Verfügung? Wie teuer wird dieses Erdgas werden? Wie teuer wird erneuerbares Gas in absehbarer Zeit sein? Im Moment

gibt es für erneuerbares Gas noch kein wirklich gutes Geschäftsmodell, weil es noch deutlich teurer ist als das angebotene Erdgas. Das Energiesystem der Zukunft wird sich über ganz viele, heute zum Teil noch unbekannte Einflussfaktoren optimieren. Und je nachdem wie sich die Preisgewichte verschieben, wird sich die eine oder die andere Technik durchsetzen. Es ist auch wahrscheinlich, dass wir ein System bekommen, das im Gesamten nicht die technisch effizienteste Variante darstellt. Wir haben niemanden, der die Entwicklung des Energieversorgungssystems als Ganzes steuert, sondern wir werden viele – aus der Perspektive des Gesamtsystems – suboptimale Einzellösungen bekommen, weil gerade in der jeweiligen Nische ein Geschäftsmodell vorhanden ist, das funktioniert.

Sie haben mehrmals davon gesprochen, dass man künftig möglicherweise mit Strom heizt. Das ist ja auch ein Paradigmenwechsel in unserem Denken. Früher war das immer das Unökologischste, das man sich vorstellen konnte. Weisen die neuen Technologien jetzt in eine andere Richtung?

Mit Strom heizen steht dann schlicht und einfach unter einem anderen Vorzeichen. Warum hat man früher mit Strom geheizt? Weil man Braunkohle- und Atomkraftwerke hatte, die man nachts nicht einfach runterfahren konnte. Man hatte nachts zu viel Strom und dafür hat man eben die Nachtspeicherheizungen eingeführt und mit Strom geheizt. Man hat somit Strom, den man sonst „weggeworfen“ hätte, „sinnvoll“ genutzt. Das ist dann in Verruf geraten, als man erkannt hat, dass diese Art der Stromerzeugung und -nutzung hoch schädlich ist. Wenn ich aber Wind- und Solarstrom zur Verfügung habe, sieht das ganz anders aus. Bevor ich ein Windrad abregele, weil ich den Strom nicht nutzen kann, ist es in jedem Fall sinnvoller damit zu heizen. Wenn wir heute mit Öl und mit Gas heizen, dann sind das auch keine umweltfreundlichen Techniken. Wenn ich mit überschüssigem Windstrom heize, wo ist das Problem?

Das ist ein interessanter Gedanke, der einen neuen Blick auf die Zukunft eröffnet. Sie haben vorhin gesagt, Sie haben mal geglaubt, das Haus der Zukunft wäre intelligent und Sie glauben es jetzt nicht mehr. Wieso sind Sie heute anderer Meinung?

Das intelligente Haus bedeutet, die Verbräuche im Haus intelligent zu regeln, also im wesentlichen Haushaltsgroßgeräte, eine Waschmaschine, eine Spülmaschine oder einen Kühlschrank so zu betreiben, dass sie einen Beitrag zur Ausregelung von

Angebot und Nachfrage leisten. Konkret heißt das: Wenn ich morgens aus dem Haus gehe, sage ich meiner Spülmaschine, sie soll abends fertig gespült haben und dann sucht sie sich selbst die beste Zeit aus, um zu spülen. Das Ganze setzt voraus, dass das Haus einen Impuls aus dem Netz bekommt, der signalisiert: „Jetzt ist der Strom besonders günstig, jetzt den Kühlschrank runterkühlen.“ Oder ich versuche das Haus insgesamt autark zu machen mit einem eigenen Stromspeicher und die Geräte dann mit Solarstrom zu betreiben, wenn er zur Verfügung steht. Dann brauche ich kein Preissignal, aber ein intelligentes Speichermanagement.

Diese Umstellung wäre mit einem gewissen technischen Aufwand verbunden, der aber wahrscheinlich überschaubar ist. Man muss aber auch immer bedenken, dass jedes Gerät, das ich einbaue, jede Steuerung, die ich installiere, Geld kostet und ich werde diese Techniken natürlich nur dann einsetzen, wenn sich das rechnet. Es müssten also starke Strompreisschwankungen bis auf den Privathaushalt durchschlagen, damit es sich wirklich lohnt, die entsprechenden Geräte zu installieren.

Die Potenziale, um Lasten verschieben zu können, sind aber gar nicht so groß. Das heißt, man könnte damit nur einen kleinen Teil des Problems lösen, und die größeren Ertragsschwankungen wahrscheinlich nicht ausgleichen. Und dann stellt sich die Frage, warum man lauter einzelne Häuser intelligent machen sollte, statt einen Akku in die Siedlung zu stellen, in den alle Überschüsse reinfließen, die gerade im Netz nicht gebraucht werden. Und wenn diese Energie bei lokaler Flaute oder Bewölkung wirklich gebraucht wird, dann werden die Haushalte aus dem Akku versorgt oder auch aus dem Netz, wenn im Netz regional oder überregional gerade viel Strom verfügbar ist. Der Vorteil ist, dass wir dann nur an wenigen Stellen ein bisschen mehr Intelligenz brauchen und nur eine überschaubare Zahl von Menschen ausbilden müssen, um diese Knotenpunkte intelligent zu machen.

Wenn ein Hausbesitzer sein Haus energetisch optimieren will, dann wendet er sich an einen Fachbetrieb und lässt sich dort beraten. Können Sie sich vorstellen, welche Anforderungen künftig an Handwerker gestellt werden, damit sie in der Lage sind, diesem Beratungswunsch der Kunden entsprechend zu genügen?

Der Beratungswunsch des Kunden ist das eine, das andere ist aber die Frage, wie im Moment in diesem Bereich das Geschäftsmodell aussieht. Der Kunde muss ja nicht zu einem einzelnen Handwerker ge-

hen, er kann sich ja auch an einen Energieberater wenden, der erst einmal eine Beratung für das gesamte Gebäude macht. Nach allen Aussagen meiner Gesprächspartner ist die Gebäudeenergieberatung kein wirklich lukratives Geschäft. Die Förderung, die es dafür gibt, ist nicht so bemessen, dass dafür tatsächlich eine fundierte Beratung möglich ist. Die meisten Menschen tun sich schwer, 1.000 oder 2.000 Euro für eine fundiertere Beratung auszugeben, auch wenn sie nachher Investitionen tätigen, die bei 50.000 oder 100.000 Euro liegen. Das ist einfach so. Und an der Stelle muss man überlegen, wo man einen anderen Hebel ansetzen kann. Bevor Mittel für ein größeres Umbauprojekt ausgezahlt werden, muss eine wesentlich fundiertere Beratung als bisher nachgewiesen werden. Grundsätzlich wäre es notwendig, dass Handwerker so aus- oder weitergebildet werden, dass sie einen Überblick über alle anderen Gewerke und das Zusammenspiel dieser Gewerke im Gesamtsystem „energieeffizientes Gebäude“ bekommen, damit sie in der Lage sind, qualifiziert zu beraten.

Dem steht aber entgegen, dass die Gewerke versuchen, sich voneinander abzugrenzen. Immer wieder wird von Problemen berichtet, weil der Elektriker nichts von der Dämmung versteht und diese beim Verlegen von Stromleitungen beschädigt oder der Heizungsbauer erst mal eine Heizungsanlage auslegt, bevor geklärt ist, ob das Gebäude nach der Sanierung überhaupt noch so viel Energie benötigt wie vorher. Außerdem gibt es eine ganze Reihe von Anreizen, die dazu verleiten, nicht die energetisch beste Lösung zu wählen: Mit einem größeren Heizungskessel und größeren Heizkörpern wird einfach ein besseres Geschäft gemacht. Der Kunde beschwert sich im Zweifel nur, wenn er im Kalten sitzt. Nicht, wenn er zu viel Heizleistung bekommt. Auch der Architekt wird nach der Honorarordnung nicht dafür bezahlt, dass er besonders günstig arbeitet, sondern dafür, dass er besonders teuer baut.

Betrachten wir die wichtige Entwicklungsaufgabe der künftigen Mobilität. Jetzt hat man in Hamburg gerade die modernste Wasserstofftankstelle eingerichtet für die dortige Wasserstoffbusflotte. Hat Wasserstoff eine Perspektive im Verkehrsbereich?

Ich kann bisher nicht erkennen, dass Wasserstoff in der Mobilität in der Fläche wirklich eine größere Rolle spielen wird. Es gibt Modellversuche mit hohem finanziellem Aufwand, in der Regel mit öffentlichen Fördermitteln. Mein Eindruck ist, dass es bei den langjährigen Versuchen mit Wasserstoffmobili-

tät eher um Technikbegeisterung und Marketing, als um reale Stückzahlen und privatwirtschaftliche Geschäftsmodelle geht. Beim Wasserstoff sehe ich vor allem auch das Problem, dass man nicht so einfach eine flächendeckende Infrastruktur aufbauen kann. Nach Aussagen meiner Gesprächspartner bereitet Wasserstoff im Handling eine ganze Reihe von Problemen, die man mit anderen Techniken – wie z. B. mit dem Methan – nicht in diesem Maße hat. Beim Methan steht heute schon eine entsprechende Infrastruktur – das Gasnetz – zur Verfügung, die man beim Wasserstoff erst mit sehr großem Aufwand aufbauen müsste.

Ist Methan dann der Treibstoff der Zukunft?

Wir haben heute schon serienmäßig Gasmotoren. Die Technik ist verfügbar. In welche Richtung sich das Mobilitätssystem entwickelt, hängt aber von relativen Kosten ab. Ich gehe davon aus, dass in der Mobilität weder Wasserstoff noch die reine Elektromobilität auf absehbare Zeit eine große Rolle spielen. Bei der reinen Elektromobilität bestehen eine ganze Reihe von Einschränkungen, die nicht ganz leicht zu beheben sind – zumindest im Vierradbereich. Im Zweiradbereich ist das etwas anderes. Aber im Vierradbereich spricht einiges dafür, dass wir eher Hybridfahrzeuge bekommen werden und die werden wir nicht auf Dauer mit fossilen Treibstoffen betreiben können. Ich halte für gut denkbar, dass sich mittel- bis langfristig Plug-In-Hybridfahrzeuge durchsetzen, die neben Strom regenerativ erzeugtes Gas nutzen.

Ich hatte aber einige Gesprächspartner, die sagen, wir werden auch im Vierradbereich viele reine Elektromobile bekommen. Nur im Moment ist die Situation noch die, dass ich für doppelt so viel Geld halb so viel Nutzen bekomme. Warum sollte ich das kaufen? Die Frage ist, ob das System Hybrid, also Verbrennungsmotor plus Elektromotor, als Gesamtsystem günstiger sein wird, als ein reines E-Mobil, das eine größere und teurere Batterie benötigt für eine vergleichbare Leistung. Bei einem Plug-In-Hybridfahrzeug kann man die Batterie relativ klein halten und 80 bis 90 Prozent der Fahrten im Nahbereich elektrisch abdecken. Und trotzdem hat man im Notfall eine ausreichende Reichweite, ohne das große Problem der Ladeinfrastruktur für E-Mobile.

In den aktuellen E-Mobilitäts-Modellprojekten hat sich gezeigt, dass die Ladesäulen im öffentlichen Raum nicht wirklich eine Perspektive haben. Ich habe bisher noch niemanden getroffen, der ein Ge-

schäftsmodell für öffentliche Ladesäulen hätte. Und da gibt es ja noch ganz viele andere Probleme. Die Frage, wo stehen diese Ladesäulen, wie wird der Zugang gesichert, wie kann man verhindern, dass jemand übers Kabel fällt oder das Kabel beschädigt, wie sieht das Abrechnungssystem aus usw. Außerdem ist die Frage, ob es überhaupt einen echten Bedarf für eine öffentliche Ladeinfrastruktur gibt. So sind bspw. im Allgäuer Modellprojekt nur 3 bis 4 Prozent der Betankungen der E-Mobile tatsächlich an öffentlichen Ladesäulen erfolgt, der Rest zu Hause oder bei der Arbeit. Wenn man also sieht, wo das reale Betanken stattfindet und welche Probleme damit verbunden sind, kann man sich die öffentlichen Ladesäulen wahrscheinlich sparen. Wir können die Entwicklung an dieser Stelle vermutlich relativ gelassen abwarten.

Im Moment haben zumindest die bedeutenden deutschen Automobilhersteller eine ganze Reihe großer Fahrzeuge, die sie nicht rein elektrisch werden betreiben können. Jedenfalls nicht über längere Distanzen. Diese Hersteller haben ein großes Interesse jetzt auf Hybrid zu setzen, weil sie bestimmte CO₂-Grenzwerte einhalten müssen. Mit Hybrid-Fahrzeugen ist das Thema Ladeinfrastruktur dann nicht ganz so dringend – auch nicht bei Plug-In-Hybrid.

Wenn die E-Mobilität absehbar nicht die große Zukunft hat, dann würden auch die prognostizierten Speichermöglichkeiten für das Energieversorgungssystem insgesamt nicht zur Verfügung stehen.

Die Idee Elektromobile als Speicher zu verwenden, war im Grunde das Erste, was ich zum Thema Elektromobilität gehört habe. TOMI ENGEL von der Deutschen Gesellschaft für Solarenergie hat 2006 auf der RegioSolar-Konferenz in Hannover von 45.000.000 mobilen Elektro Speichern gesprochen – wenn alle Autos Elektromobile wären. Und er hat vorgerechnet, dass man damit, genug Energie speichern könnte, um Deutschland ein oder zwei Tage mengenmäßig voll zu versorgen. Aber selbst wenn wir einmal annehmen würden, dass wir trotz aller bereits angesprochenen Hindernisse in großem Umfang reine E-Mobilität bekommen würden, dann erschließt sich damit noch nicht, warum die relativ komplizierte, kleine Batterie im Auto, die intelligent gesteuert werden müsste und von der man nicht ohne weiteres weiß, wo sie sich gerade befindet, warum dieser Speicher genutzt werden soll, wenn ein stationärer Elektro Speicher oder die saisonale Speicherung von Wasserstoff oder Methan letztlich einfacher, billiger und attraktiver ist –

zumal sich die Fahrzeugbatterien ja auch abnutzen, je mehr sie geladen und entladen werden.

Die Frage der Elektromobilität bezieht sich häufig auf den Pkw-Bereich, aber ein großer Teil der Energie, die wir für Mobilität nutzen, ist für den Gütertransport erforderlich.

Wir werden auf absehbare Zeit mit Sicherheit weder Lkw noch Schiffe ohne weiteres rein batterieelektrisch betreiben können, obwohl auch Optionen denkbar sind, Fahrzeugbatterien induktiv während der Fahrt zu laden. Ich würde nicht völlig ausschließen wollen, dass Autobahnen in ferner Zukunft einmal auf der rechten Spur mit Induktionsschleifen versehen werden, um damit sowohl Lkw als auch Pkw zu laden. Dann hätten wir natürlich auch eine Möglichkeit, Reichweiten zu verlängern. Diese Technik gibt es meines Wissens aber bisher nur im Versuch, darüber geht es noch nicht wirklich hinaus. Ich kann mir aber gut vorstellen, dass man künftig Lkw auch mit Gas-Hybridsystemen antreiben wird. Das könnte insbesondere auch ein Vorteil bei der emissionsarmen Anlieferung in dicht bewohnten Gebieten sein.

Es scheint mir, dass an die Kfz-Mechaniker/-innen bzw. -Mechatroniker/-innen kurzfristig aufgrund neuer Antriebe keine grundlegend neuen Anforderungen gestellt werden.

So würde ich das auch sehen. Wir werden kurz- und mittelfristig eine viel zu kleine Zahl an reinen Elektromobilen haben. Nach allen Aussagen meiner Gesprächspartner werden die Elektromobile aktuell i. d. R. vom Hersteller gewartet, d. h. die sehen nie eine freie Werkstatt. Derzeit haben die Hersteller ein großes Interesse daran, alle Fehler und Defekte der ersten Serienfahrzeuge, aber auch der umgerüsteten Fahrzeuge erst mal selber kennenzulernen und auszuwerten. Deshalb ändert sich für einen normalen Kfz-Betrieb zunächst gar nichts.

Denken Sie dabei auch an die Vertragswerkstätten oder die Werksniederlassungen?

Die herstellerabhängigen Werkstätten werden natürlich darauf geschult werden, wenn jetzt die Industrie Hybridfahrzeuge und in einem ganz geringen Umfang auch Elektrofahrzeuge auf den Markt bringt. Aber ich habe bisher noch nicht gesehen, dass man außer der heute schon angebotenen Hochvoltschulung wesentlich mehr oder andere Kenntnisse braucht, als die Fachkräfte in den Werkstätten jetzt schon haben. Ich habe mir kürzlich in Berlin sagen lassen, dass es dort eine oder zwei Werkstätten gibt, die sich speziell um Gasmotoren kümmern. Es werden von anderen Werk-

stätten zwar durchaus Gasfahrzeuge angenommen, die diese dann aber zur Wartung oder Reparatur weiterreichen. Man kann sich durchaus vorstellen, dass es ein paar Betriebe geben wird, die sich auf den überschaubaren Fuhrpark im Bereich Hybrid- und vollelektrischer Antriebe spezialisieren und dass andere erst einsteigen, wenn eine gewisse Stückzahl überschritten wird.

Im Moment kann ich nicht erkennen, dass hier in naher Zukunft grundlegend neue Kenntnisse gefordert sein werden – weder am Kfz selbst, noch bei der Ladeinfrastruktur. Man braucht sicherlich eine stärkere Elektrik, wenn am Haus eine Kfz-Ladestation installiert wird, aber das ist auch nichts völlig Ungewöhnliches. Nach der nationalen Bildungskonferenz Elektromobilität 2011 in Ulm habe ich den Eindruck gewonnen, dass die Komplexität, von der wir am Anfang einmal ausgegangen sind, so nicht kommen wird. Ich glaube allerdings, dass auf der anderen Seite die Gestaltung unseres künftigen Energiesystems insgesamt und die energetische Optimierung unse-

rer Gebäude sehr anspruchsvolle Herausforderungen sind. Diesbezüglich besteht tatsächlich ein enormer Qualifizierungsbedarf, aber für den Bereich Elektromobilität kann ich das nach meinen bisherigen Gesprächen nicht wirklich erkennen.

Herr Bannasch, Sie haben den Leserinnen und Lesern dieser Zeitschrift interessante Einblicke auf den Weg zu einem rein regenerativen Energieversorgungssystem gegeben. Ich danke Ihnen sehr für das informative Gespräch.

ANMERKUNGEN

- 1) <http://blog.metropolsolar.de/> und www.mps-energie-institut.de
- 2) Weitere Informationen unter: <http://bbne.bibb.de/de/56790.htm>; gefördert durch das Bundesinstitut für Berufsbildung mit Mitteln des BMBF
- 3) <http://www.kombikraftwerk.de/>
- 4) <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/strom/speichertechnologien.html>

Berufsbildung und Windenergie

– was soll in welchen Berufen vermittelt werden?



HEIKE AROLD



GEORG SPÖTTL

Mit der stark wachsenden Windenergiebranche einher geht ein zunehmender Bedarf an Fachkräften. Diesen werden zahlreiche sektorspezifische Qualifikationen abgefordert, um den unterschiedlichen Anforderungen der Branche gerecht zu werden. Das erforderliche Know-how wird bis dato nur randständig abgedeckt und die Erstausbildung hat dieses Feld noch nicht aufgegriffen. Qualifizierungsmaßnahmen werden vornehmlich durch Fort- und Weiterbildungen durchgeführt. Im Artikel wird zunächst ein Überblick über die betrieblichen Anforderungen

im Windenergiesektor gegeben. Darüber hinaus erfolgt am Beispiel des „Konstruktionsmechanikers“ und „Industriemechanikers“ ein Abgleich der vorhandenen Berufsbildinhalte mit den geforderten betrieblichen Inhalten, um darzulegen, inwieweit windenergiespezifische Inhalte bereits in den Ordnungsmitteln berücksichtigt werden.

EINLEITUNG

Die Windenergiebranche ist eine der wachstumsstärksten Branchen im Energiesektor. Neben den zahlreichen Onshore-Anlagen in ganz Deutschland, sorgt vor allem auch die Genehmigung zur Errichtung von Offshore-Anlagen in Nord- und Ostsee für einen weiteren Boom, so dass davon auszugehen ist,

dass der Bedarf an qualifizierten Fachkräften zunehmen wird. So schätzt die Windenergie-Agentur Bremerhaven (WAB), dass in Norddeutschland in den letzten Jahren rund 10.000 Arbeitsplätze entstanden sind und weitere folgen werden. Allein für die Windradproduktion prognostiziert die WAB mittelfristig 3.000 weitere, neue Arbeitsplätze. Für den Service und die Wartung (Offshore) wird in den nächsten Jah-

ren ein Zuwachs an Arbeitsplätzen von rund 20.000 geschätzt (vgl. WAB 2012, GRANTZ et al. 2012).

Es soll in diesem Artikel deshalb zwei Fragen nachgegangen werden:

1. Welche Qualifikationen werden aufgrund der Sektorentwicklung gefordert und
2. inwieweit werden Windenergieinhalte (insb. aus dem Offshore-Bereich) bei der Ausbildung in den beruflichen Schulen bereits berücksichtigt?

Um diese Fragen zu beantworten, gilt es zunächst einen Überblick über die Befragungsergebnisse im Sektor aufzuzeigen. Weiterhin soll dargestellt werden, ob und welche Ausbildungsberufe sich für eine mögliche Anpassung an die Anforderungen des Windenergiesektors eignen. Dieses erfolgt auf der Grundlage der Erkenntnisse aus Befragungen des Instituts Technik und Bildung (vgl. GRANTZ et al. 2012) und einem inhaltlichen Abgleich bestehender Ausbildungsberufe mit den Sektoranforderungen.

Befragt wurden insgesamt 19 in Norddeutschland ansässige Unternehmen per Telefoninterview. Folgende Branchen waren daran beteiligt:

- Maritime Industrie und Logistik,
- Fertigung von Windenergieanlagen (Turbinen, Antrieb, Rotorblätter),
- Planung und Projektierung,
- Errichtung von Windenergieanlagen,
- Betrieb von Windenergieanlagen sowie
- Service und Wartung von Windenergieanlagen.

ERHEBUNGSERGEBNISSE

Die Unternehmensvertreter verwiesen darauf, dass die Branche auf Akademiker/-innen sowie gut qualifizierte Facharbeiter/-innen angewiesen ist. So finden sich in allen befragten Unternehmen Ingenieure/Ingenieurinnen unterschiedlicher Fachrichtungen, vor allem Maschinenbau- und Elektrotechnikingenieure/-ingenieurinnen. Sehr stark vertreten sind Elektrotechnik- und Maschinenbauingenieure/-ingenieurinnen, in dieser Reihenfolge. Es hat sich herauskristallisiert, dass Unternehmen, die Windenergieanlagen (WEA) betreiben sowie diese planen und projektieren, Ingenieure/Ingenieurinnen mit elektro- oder maschinenbautechnischen Schwerpunkt suchen. Zusätzlich sind gute Englischkenntnisse sowie Kenntnissen zu wirtschaftlichen, rechtlichen und umweltrelevanten

Aspekten beim Bau von WEA erforderlich. Auf der Facharbeiterebene werden von den Unternehmen je nach Branchenfeld wiederum unterschiedliche Fachkräfte beschäftigt und gesucht. So werden in der maritimen Industrie und Logistik in erster Linie Schiffsmechaniker/-innen und Fachkräfte für Lagerlogistik mit Kenntnissen zur Lagerung und dem Transport von Großkomponenten beschäftigt. In der Fertigung von Großkomponenten für den Stahlbau wiederum werden Konstruktionsmechaniker/-innen und Schweißer/-innen mit Kenntnissen zur Verarbeitung von schweren Stählen, dem Korrosionsschutz und speziellen Schweißtechniken gesucht. In der Kunststoffverarbeitung sind Verfahrensmechaniker/-innen, die Erfahrungen im Bau und der Reparatur von Rotorblättern, den dort verwendeten Kunststoffen sowie Laminier- und Beschichtungsverfahren haben, gefragt.

Zukünftig erhöhter Fachkräftebedarf auf Facharbeiterebene

Hinsichtlich des Qualifizierungsbedarfs in der Fertigung ist festzuhalten, dass die Unternehmen durchaus Qualifizierungslücken bezogen auf einzelne Aufgaben sehen. Sie gehen aber auch davon aus, dass die Windparks begrenzt und die Produktion in ein paar Jahrzehnten nicht mehr zunehmen wird, so dass der Fachkräftebedarf in der Fertigung längerfristig stagniert oder sinken wird.

Unternehmen hingegen, die Komponenten von WEA (z. B. Getriebe, Generatoren und Steuerungs- und Sicherheitssysteme) herstellen und montieren, WEA errichten oder in Betrieb nehmen sowie sich auf Service und Wartung spezialisiert haben, rechnen zukünftig mit einem erhöhten Fachkräftebedarf auf Facharbeiterebene. Neben Technikern/Technikerinnen mit Erfahrungen in der Windenergie (insb. Servicetechniker/-innen), werden vor allem Anlagenmechaniker/-innen, Industriemechaniker/-innen, Mechatroniker/-innen sowie Elektroniker/-innen für Betriebstechnik gesucht. Da es keine sektorspezifische Ausbildung für dieses Einsatzfeld gibt und die Beschäftigten aus verschiedenen Berufen stammen und somit nicht allen Anforderungen gerecht werden, ist der Qualifikationsbedarf laut der Unternehmensvertreter hier besonders groß und vor allem vielfältig. Gefragt sind: Flexibilität bezüglich des Einsatzortes (Arbeiten im Ausland), Teamfähigkeit, gute Englischkenntnisse sowie die Fähigkeit, Systeme zusammen- und An-

lagen aufzubauen. Da die Anlagen sowohl elektro-technische und mechanische als auch hydraulische Komponenten aufweisen, sind Kenntnisse in diesen Fachgebieten erforderlich. Darüber hinaus sind Kenntnisse zu speziellen Steuerungssystemen (wie z. B. SPS-Steuerungen, IT-Systemen und IT-Netzen), zur Kunststofftechnik, zur Netzanbindung, Fehlerdiagnose, Arbeitsorganisation und -logistik, Umweltaspekten (z. B. Lärm- und Tierschutz) sowie zur Arbeitssicherheit erforderlich. Facharbeiter sind herausgefordert, in diesen Teilsystemen Reparaturen zur Aufrechterhaltung des Betriebes durchzuführen. Das bedingt einen gründlichen Einblick in die Anlagen.

Die Befragung hat verdeutlicht, dass die Unternehmen vor allem zwischen Aufgaben in der Fertigung und in der Montage, der Inbetriebnahme, dem Service und der Wartung unterscheiden. Einen zusammenfassenden Überblick über die Anforderungen der Unternehmen liefert Tab. 1.

Fachkräfte, die auf Offshore-WEA arbeiten, müssen den maritimen Rahmenbedingungen entsprechend seetauglich sein. Das rauhe Klima und die Gegebenheiten vor Ort verlangen darüber hinaus eine gute gesundheitliche Verfassung sowie körperliche und mentale Belastbarkeit. Einen wesentlichen Aspekt der Arbeit an Offshore-WEA stellt die Arbeitsorga-

nisation dar. Logistische Herausforderungen resultieren aus der zum Teil erheblichen Entfernung zur Küste und der begrenzten Zugänglichkeit der Anlagen bei Sturm und Seegang sowie dem zeitlichen Druck durch wechselnde klimatische Verhältnisse. So ist eine besonders sorgfältige Arbeitsvorbereitung, durchdachte Planung und strukturierte Vorgehensweise von Nöten. Bisher werden nur Fachkräfte für den Offshore-Bereich eingesetzt, die eine mehrjährige Tätigkeit an WEA an Land aufweisen können. Diese Personen werden aktuell aus fachfremden Sektoren (Landmaschinenmechaniker/-innen, Mechatroniker/-innen etc.) rekrutiert.

Aus- und Weiterbildungssituation

Die Untersuchung der Ausbildungssituation hat ergeben, dass es dort keine sektorspezifische Erstausbildung gibt. Dennoch findet entlang der Sektorstruktur Ausbildung in unterschiedlichen Ausbildungsberufen statt. Laut Schätzung von Experten von Nordmetall weist die Windenergiebranche in der norddeutschen Region eine Ausbildungsquote von insgesamt rund 4,5 bis 4,6 Prozent auf. Neben einigen kaufmännischen Ausbildungsberufen liegt der Schwerpunkt der Ausbildung im gewerblich-technischen Bereich. Dabei handelt es sich um anerkannte Ausbildungsberufe, die als grundlegende Qualifikation für verschie-

Anforderungen im Bereich der Fertigung	Anforderungen im Bereich der Montage, Inbetriebnahme, Service und Wartung von WEA	
Je nach Fertigungsbereich spezielle Fachkenntnisse zu	Übergreifende Anforderungen zu	Je nach Einsatzgebiet spezielle Anforderungen zu
Materialien im Stahlbau: - Schwere Stähle - Spezielle Legierungen Materialien in der Kunststoffverarbeitung: - Faserverbundstoffe - Karbonverbundstoffe - Beschichtungsmaterialien	Arbeitssicherheit an WEA: - Seilzugangstechnik - PSA-Training - Seetauglichkeit/Überleben auf See - Brandschutz u. -bekämpfung - HUET - Erste-Hilfe-Kenntnisse	Fachbezogenen Kenntnisse allgemein: Hydraulik, Pneumatik, Elektrotechnik, Mechanik, IT, Kunststofftechnik Verbinden der genannten Kenntnisse
Verarbeitungsverfahren im Stahlbau: - Spezielle Schweißverfahren - Korrosionsschutz Verarbeitungsverfahren in der Kunststoffverarbeitung: - Karbonverarbeitung - Laminieren - Beschichtungsverfahren - Reparatur- und Ausbesserungstechniken	Allgemein: - Arbeitsorganisation und -logistik vor Ort an den WEA - Umweltschutz - Technisches Englisch - Allgemeine Arbeitssicherheit - Arbeiten im Team	Anlagen: - Aufbau von WEA und ihren Bauteilen (Rotoren, Antriebswellen, Getriebe, Hauptlager, Generatoren, Windrichtungsnachführungen und Steuerungs- und Sicherheitssystemen) - Funktionsweise von Anlagen und der o. g. Bauteile
Fertigungsmaschinen: - Bedienung speziell eingesetzter Maschinen - Programmierung von Fertigungsanlagen		Weiteres: - Fehlerdiagnose und -dokumentation an WEA - Zusammenhangswissen zum Zusammenspiel der Bauteile eine WEA - SPS-Steuerungen, Bussysteme - Netzanbindungen

Tab. 1: Anforderungen an eine sektorspezifische Ausbildung

dene Tätigkeitsfelder in den einzelnen Schwerpunkten fungieren.

Derzeitige Ausbildungsberufe im Windenergiesektor

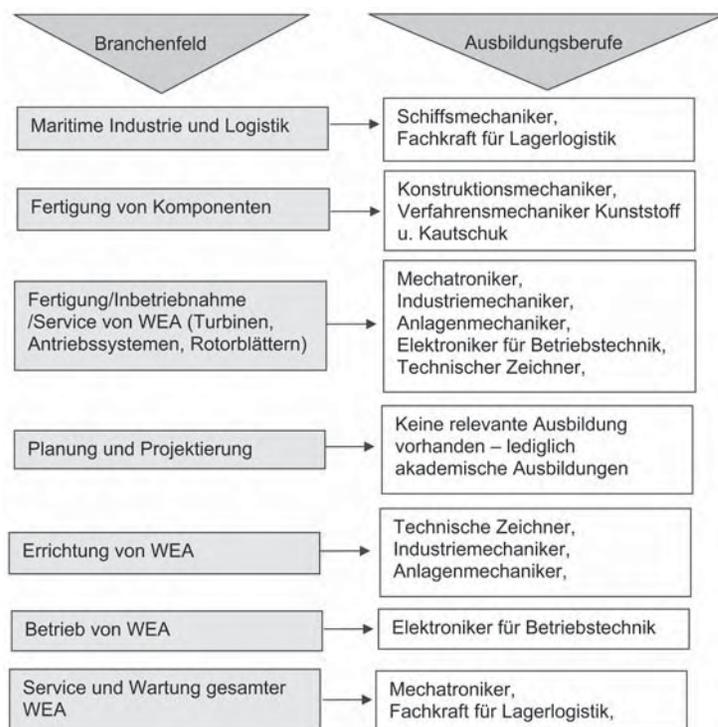


Abb. 1: Branchenfelder und die derzeit darin ausgebildeten Berufe laut Unternehmensbefragung (GRANTZ et al. 2012)

Im Rahmen der Unternehmensbefragung konnten in den verschiedenen Branchenfeldern unterschiedliche Ausbildungsberufe identifiziert werden (s. Abb. 1).

Die genaue Betrachtung der Unternehmen zeigt, dass verschiedene Arbeitsprozesse und Anforderungen vorhanden sind und in unterschiedlichen Ausbildungsberufen ausgebildet wird. In der Fertigung von statischen Bauteilen und Großkomponenten sind vor allem Kenntnisse zu unterschiedlichen Materialien (abhängig von den produzierten Komponenten) und zu Fertigungsverfahren relevant. Daher werden hier in erster Linie Konstruktionsmechaniker/-innen und Verfahrensmechaniker/-innen ausgebildet. Bei der Fertigung von WEA und hier von Komponenten wie Generatoren oder der Inbetriebnahme von WEA mit all ihren Bauteilen, dem Service, der Wartung und bei der Errichtung von Anlagen spielen vor allem Kenntnisse zum Aufbau, deren Funktionsweise und dem Zusammenhang zwischen einzelnen Bauteilen eine zentrale Rolle. Aus diesem Grund werden von den Unternehmen vor allem Anlagen- und Industriemechaniker/-innen, Mechatroniker/-in-

nen und Elektroniker/-innen für Betriebstechnik sowie im Bereich der Entwicklung und Planung der mechanischen, hydraulischen und elektronischen Bauteile Technische Zeichner/-innen bzw. Technische Systemplaner/-innen und Technische Produktdesigner/-innen ausgebildet.

Hinsichtlich der Lehr- und Lerninhalte hat die Befragung ergeben, dass in den identifizierten Ausbildungsberufen in den Berufsschulen kaum sektorspezifische Inhalte vermittelt werden. Vielmehr werden vornehmlich die in den Rahmenlehrplänen ausgewiesenen Inhalte unterrichtet. Als Grund hierfür sehen die Unternehmen fachliche Defizite bei den Lehrkräften, aber auch organisatorische und strukturelle Probleme. Einzelnen Unternehmensvertretern ist auch bewusst, dass es in den verschiedenen Ausbildungsberufen und bezogen auf die jeweiligen Einzugsgebiete der beruflichen Schulen jeweils nicht genug Auszubildende aus der WEA-Branche gibt, so dass kein eigener Klassenverband nur aus diesen gebildet werden kann. Es sei darauf verwiesen, dass die Vermittlung windenergiespezifischer Inhalte an den Berufsschulen durch die Unternehmen

kritisch betrachtet wird, weshalb dieses anhand weiterer Befragungen genauer geprüft werden soll. Es ist nicht auszuschließen, dass die befragten Unternehmensvertreter keine genaueren Kenntnisse über die Ausbildungsstrukturen haben und ihre Anliegen den Berufsschulen und Berufsbildungsausschüssen gegenüber noch nicht artikuliert haben.

Laut der Unternehmensvertreter wird derzeit das „windenergiespezifische“ Know-how hinsichtlich des Aufbaus und der Funktionsweise der unterschiedlichen Komponenten einer WEA wie dem Turm, dem Rotor und der Gondel sowie hinsichtlich der Arbeitsprozesse vornehmlich im Rahmen der betrieblichen Ausbildung vermittelt. Als Grund hierfür wurde genannt, dass die Unternehmen ihre eigenen Nachwuchsfachkräfte ausbilden, um die Auszubildenden in erster Linie an unternehmensspezifische Anforderungen anzupassen. Über die Ausbildung hinaus stehen den Auszubildenden eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Fort- und Weiterbildung zur Verfügung, um sich erforderliche und fehlende Fachkompetenzen anzueignen (s. Abb. 2).

Die Befragung hat weiterhin verdeutlicht, dass mangels einer sektorspezifischen beruflichen Erstausbildung auf die in Abb. 2 dargestellten Fort- und Weiterbildungen zurückgegriffen wird, um sicher zu

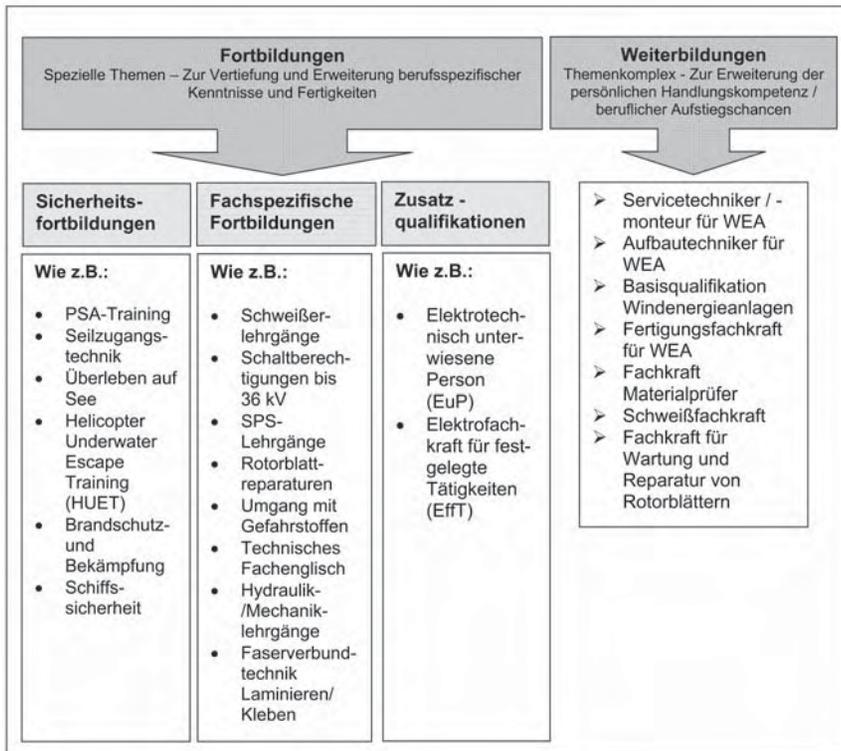


Abb. 2: Übersicht über die angebotene Fort- und Weiterbildung mit windspezifischen Inhalten

stellen, dass die Beschäftigten den unternehmensspezifischen Anforderungen gerecht werden.

Festzuhalten ist auch, dass die befragten Unternehmen die Notwendigkeit einer sektorspezifischen Ausbildung sowohl für die Fertigung als auch die Montage, Inbetriebnahme, den Service und die Wartung von WEA sehen. Sie plädieren langfristig für die Entwicklung eigener Ausbildungsberufe oder zumindest für eine inhaltliche Anpassung bestehender Ausbildungsberufe an deren Bedarf. Von den Unternehmen, aber auch von gewerblich-technischen Lehrkräften wurde der Vorschlag unterbreitet, zwischen den Arbeitsfeldern „Fertigung von Großkomponenten“ sowie „Montage, Inbetriebnahme, Service und Wartung“ zu unterscheiden und Ausbildungsberufe mit Affinität zur Windenergie anzupassen. Diesbezüglich wurden in erster Linie benannt:

- Fertigung: Konstruktionsmechaniker/-innen und Verfahrensmechaniker/-innen und
- Montage, Inbetriebnahme, Service und Wartung: Mechatroniker/-innen, Anlagenmechaniker/-innen, Industriemechaniker/-innen sowie Elektroniker/-innen für Betriebstechnik und Elektroniker/-innen für Maschinen- und Antriebstechnik.

Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Berufsprofile bilden die Unternehmen bereits in diesen

Berufen aus. Ihrer Ansicht nach sollte kurzfristig ein Abgleich der Inhalte dieser Ausbildungsberufe mit den Anforderungen der Windenergiebranche erfolgen.

ABGLEICH DER ERHEBUNGSERGEBNISSE MIT AUSBILDUNGSBERUFEN

Die Befragung zum Qualifikationsbedarf hat erste Erkenntnisse zu sektorrelevanten Ausbildungsberufen ergeben. Um festzustellen, inwieweit eine Anpassung der Inhalte der Ausbildungsberufe an die windenergiespezifischen Anforderungen möglich ist, erfolgte ein Abgleich zwischen dem Qualifikationsbedarf und den in den Ausbildungsordnungen dargestellten Inhalten. Im Folgenden soll für die Fertigung am Beispiel des/der Konstruktionsmechanikers/Konstruktionsmechanikerin sowie für

die Montage, Inbetriebnahme, Service und Wartung am Beispiel Industriemechaniker/-in exemplarisch dargestellt werden, welche sektorrelevanten Inhalte dem Ausbildungsberufsbild hinzugefügt werden müssten, um den Anforderungen der Unternehmen gerecht zu werden.

Der besseren Übersicht halber und vergleichenden Zuordnung der bestehenden und von den Unternehmen geforderten Inhalte, wurden inhaltliche Kategorien festgelegt wie: Berufsbildung, Arbeitsorganisation, Arbeitsschutz, Umweltschutz, Arbeitsprozesse und Qualitätssicherung. Diesen wurden die Inhalte des Berufsbildes zugeordnet. Auf Basis der technischen Kenntnisse zum Aufbau, zur Funktionsweise sowie dem Zusammenspiel der einzelnen Bauteile einer WEA und den relevanten Arbeitsprozessen wurde bewertet, ob die bestehenden Inhalte für Aufgaben an WEA relevant sind und abgeglichen, inwieweit die geforderten Inhalte der Unternehmen berücksichtigt bzw. ergänzt werden müssen. Die Bewertung erfolgte zusätzlich mittels Unterstützung von Lehrkräften des Berufsfeldes Metalltechnik der BBS Cuxhaven.

Die Analyse des Berufsbildes Konstruktionsmechaniker/-in hatte ergeben, dass die in Tab. 2 aufgelisteten Inhalte durchweg eine Relevanz für den Bau von Großkomponenten aus Stahl für WEA haben.

Konstruktionsmechaniker/-in		
Inhaltskategorie	Inhalte des Berufsbildes	Geforderte Inhalte laut befragter Unternehmen
Berufsbildung	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht	
	Aufbau u. Organisation des Ausbildungsbetriebes	
	Betriebliche u. technische Kommunikation	
Arbeitsorganisation	Planen u. Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse	
	Kundenorientierung	
Arbeitsschutz	Sicherheit u. Gesundheitsschutz bei der Arbeit	Bei Montage der Bauteile vor Ort an WEA erfolgt: PSA, Erste-Hilfe, HSE (On-/Offshore), Überleben auf See und HUET (Offshore)
Umweltschutz	Umweltschutz	Verfahren zum Korrosionsschutz
Arbeitsprozesse	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen	Verarbeiten von schweren Stählen und speziellen Stahllegierungen
	Herstellen von Bauteilen u. Baugruppen	Verarbeitungsverfahren schwerer Stähle
	Warten von Betriebsmitteln	Spezielle Schweißtechniken
	Steuerungstechnische Prozesse	Kenntnisse zur Montage von Großkomponenten
	Anschlagen, Sichern u. Transportieren	
	Anwenden von technischen Unterlagen	
	Trennen, Umformen, Fügen von Bauteilen	
	Einsetzen von Bearbeitungsmaschinen	
	Einsetzen von Vorrichtungen u. Hilfskonstruktionen	
	Montieren u. Demontieren von Metallkonstruktionen	
	Herstellen von Bauteilen u. Baugruppen	
Qualitätssicherung	Prüfen von Bauteilen u. Baugruppen	Prüfen von Konstruktionen aus schweren Stählen
	Geschäftsprozesse u. Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet	

Tab. 2: Gegenüberstellung der Inhalte des Berufsbildes Konstruktionsmechaniker/-in (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2007) und der geforderten Inhalte der Unternehmen für die Fertigung von Gründungswerken von WEA (vgl. GRANTZ et al. 2012)

Es hat sich auch herauskristallisiert, dass die Inhalte der berufsschulischen Ausbildung bisher allgemein gehalten sind. So weisen sie keine Spezifizierung hinsichtlich der Verarbeitung von Stählen, Stahllegierungen oder Blechen unterschiedlicher Dicke auf, die vornehmlich bei der Fertigung von Stahlkonstruktionen für WEA verwendet werden. Außerdem werden spezielle Schweißverfahren nicht gesondert berücksichtigt. Und auch andere Inhalte wie zum Umweltschutz und der Arbeitssicherheit sind in dem Berufsbild und Lehrplänen nicht näher spezifiziert. Dieses sollte laut der Unternehmen aufgrund einer Relevanz für eine sektorspezifische Ausbildung jedoch näher eingegrenzt werden. Ein besonderes Augenmerk ist auf den Korrosionsschutz aufgrund des Salzwassers zu legen und auf den Umweltschutz. Die Arbeitssicherheit sollte neben allgemeinen Aspekten, wie z. B. Verhalten bei Unfällen am Arbeitsplatz,

Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen, zusätzlich die Sicherheitstrainings umfassen, die beim Arbeiten an WEA erforderlich sind. Hier sind zu nennen: Persönliche Schutzausrüstung (PSA), Erste-Hilfe-Lehrgang, Arbeitssicherheit und Umweltschutz (Health Safety and Environment Training – HSE), Helikopterevakuierungstraining (Helicopter Underwater Egress Training – HUET) und Überleben auf See-Training. Eine Ergänzung dieser Inhalte ist vor allem vor dem Hintergrund, dass sich die Fertigungsunternehmen zukünftig an der Montage der Bauteile vor Ort beteiligen wollen, von großer Bedeutung.

Im Gegensatz zu dem Berufsbild des Konstruktionsmechanikers, gestaltet sich eine inhaltliche Anpassung bzw. Ergänzung des Industrienmechanikers wesentlich umfangreicher, wie Tab. 3 verdeutlicht. Laut Aussage der Lehrkräfte weisen auch hier die beste-

Industriemechaniker/-in		
Inhaltskategorie	Inhalte des Berufsbildes	Geforderte Inhalte laut befragter Unternehmen
Berufsbildung	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht	Technisches Englisch
	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes	
	Betriebliche u. technische Kommunikation	
Arbeitsorganisation	Planen u. Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse	Arbeiten in 2er-Teams, Arbeitsabläufe planen u. dokumentieren (z. B. Welche Werkzeuge und Materialien werden auf der WEA benötigt?)
	Kundenorientierung	
Arbeitsschutz	Sicherheit u. Gesundheitsschutz bei der Arbeit	Sicherheitstrainings für Einsatz an WEA: Training in PSA, Seilzugangstechniken, Erweiterte Erste-Hilfe, HSE (On-/Offshore), Überleben auf See und HUET (nur bei Offshore), Brandschutz u. -bekämpfung
Umweltschutz	Umweltschutz	Umweltaspekte wie Tier-/ Schallschutz
Arbeitsprozesse	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen	Kenntnisse zur Mechanik und zu mechanischen Bauteilen (z. B. Getriebe, Rotorbremse)
	Herstellen von Bauteilen u. Baugruppen	Kenntnisse zur Elektrotechnik und zu elektrischen/elektronischen Bauteilen (z. B. Steuerungs- und Sicherheitssysteme, SPS-Steuerungen, Bussysteme, elektromechanische Bremsen)
	Warten von Betriebsmitteln	Kenntnisse zur Hydraulik (z. B. Pitchhydraulik) und zu hydraulischen Bauteilen (z. B. Rotorblattverstellung, Arretiervorrichtungen)
	Steuerungstechnik	Kenntnisse zur Pneumatik und zu pneumatischen Bauteilen (z. B. Systeme zur Brandbekämpfung in den WEA)
	Anschlagen, Sichern u. Transportieren	Kenntnisse zum Aufbau und zur Funktionsweise von WEA und ihren Bauteilen im Detail (Rotorblätter, Rotor, Getriebe, Generator, Bremsen, Windnachrichtung)
	Bearbeiten von Aufträgen	Montage/Demontage von WEA und ihren o. g. Bauteilen
	Herstellen u. Montieren von Bauteilen u. Baugruppen	Inbetriebnahme von WEA und ihren o. g. Bauteile
	Instandhaltung: Feststellen, Eingrenzen u. Beheben von Fehlern u. Störungen	Wartung, Reparatur, Instandhaltung und -setzung, Fehlerdiagnose und -behebung bei WEA und ihren o. g. Bauteilen
Qualitätssicherung	Bauteile u. Einrichtungen prüfen	Kenntnisse zur Fehlerdiagnose bei WEA und deren einzelnen Bauteilen
	Geschäftsprozesse u. Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet	

Tab. 3: Gegenüberstellung der Inhalte des Berufsbildes Industriemechaniker/-in (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2007) und der geforderten Inhalte der Unternehmen für Montage, Inbetriebnahme, Service und Wartung von WEA (vgl. GRANTZ et al. 2012)

henden Inhalte insgesamt eine Affinität zu WEA auf. Hinsichtlich der Arbeitsprozesse sind jedoch spezielle Kenntnisse zum Aufbau, zur Funktionsweise und zum Zusammenspiel der einzelnen Bauteile wie Rotorblätter, Rotor, Getriebe, Generator, Bremsen und Windnachrichtung sowie Kenntnisse zu Netzanbindungen erforderlich, um WEA zu montieren, Fehler zu diagnostizieren und die WEA instandzuhalten bzw. -zusetzen. Wie die Tabelle zeigt, sind Kenntnisse gleichermaßen in der Mechanik, Elektrotechnik und Hydraulik erforderlich, da die WEA z. B. elektromechanische Bremsen, eine spezielle Pitchhydraulik

zur Rotorblattverstellung, hydraulische Arretiervorrichtungen, pneumatische Brandbekämpfungssysteme, SPS-Steuerungen u. a. umfassen und sollten inhaltlich genau ausgewiesen werden. Darüber hinaus beinhalten eine Vielzahl weiterer Bauteile mechanische, elektronische, hydraulische und pneumatische Elemente.

Neben einer Spezifizierung der Inhalte bezüglich der Kenntnisse zur Beherrschung der Arbeitsprozesse sollte aufgrund der internationalen Ausrichtung der Unternehmen technisches Englisch berücksichtigt

werden. Weiterhin müssten aufgrund der baulichen Struktur von WEA – das Arbeiten in großer Höhe – bezüglich des Planens und Organisierens der Arbeit Inhalte wie Arbeiten in Zweier-Teams und das Planen der Arbeitsabläufe (z. B. Welche Werkzeuge und Materialien benötigt werden, da diese beim Fehlen nicht ohne zusätzlichen Zeitaufwand besorgt werden können), berücksichtigt werden. Weiterhin wichtig sind Umweltschutz, umweltschonende Material- und Energieverwendung und Abfallvermeidung sowie Schall- und Tierschutz. Außerdem erfordert das Arbeiten vor Ort die Berücksichtigung von Arbeitssicherheitstrainings wie Erweiterte-Erste-Hilfe-, PSA-, HSE- (On-/Offshore), Überleben auf See- und HUET-Training (nur bei Offshore) sowie Brandschutz und Brandbekämpfungstraining (GRANTZ et al. 1012).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse zur Ausbildungssituation im gewerblich-technischen Bereich kann der Schluss gezogen werden, dass bereits in der beruflichen Erstausbildung Anforderungen der Windenergiebranche in den relevanten Regionen zu berücksichtigen sind, um langfristig und nachhaltig den Fachkräftebedarf zu sichern. Es hat sich weiterhin gezeigt, dass aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen in der „Fertigung“ und in der „Montage, Inbetriebnahme und Wartung bzw. Service von WEA“ verschiedene Ausbildungsschwerpunkte benannt werden müssen. Die genaue Organisationsform mit Blick auf die Berufsbilder und Umsetzung muss mit den Zuständigen geklärt werden.

Um möglichst schnell auf den Bedarf reagieren zu können, bietet sich zunächst eine inhaltliche Anpassung bestehender Ausbildungsberufe an. Für die Fertigung kommt der Ausbildungsberuf Konstruktionsmechaniker/-in infrage. Aufgrund nur weniger spezifischer Anforderungen bietet sich hier eine Integration der relevanten Inhalte in die Ausbildungsordnung sowie den Rahmenlehrplan an. Eine Alternative wäre die Ausweisung des Einsatzgebietes WEA in den Ordnungsmitteln. Für Aufgaben in der Montage, Inbetriebnahme, Service und Wartung wiederum eignet sich aufgrund der inhaltlichen Affinität zu den windspezifischen Anforderungen eine Anpassung des Ausbildungsberufs Industriemechaniker/-in, aber auch der Ausbildungsberufe Elektroniker/-in für Maschinen- und Antriebstechnik bzw. der Betriebstechnik und Mechatroniker/-in. Für diese Berufe könnte ein Einsatzgebiet „Windenergieanlagen-service und -repa-

atur“ durchaus von Vorteil sein, müsste jedoch von den Sozialpartnern zügig abgeklärt werden.

Neben einer schnellen Realisierung eines Einsatzfeldes können hier außerdem vorhandene Ausbildungsstrukturen genutzt werden. Um schlussendlich eine optimale Anpassung der Ausbildungsinhalte sicherzustellen, sind eine genaue Analyse der sektorspezifischen Arbeitsprozesse in den einzelnen Arbeitsgebieten und ein Einbezug der Unternehmen als Experten in die Ausgestaltung erforderlich.

LITERATUR

- BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2007): Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 23. Juli 2007. In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2007 Teil I Nr. 35, Bonn 27. Juli 2007, S. 1601–1603
- GRANTZ, T./SPÖTTL, G./WINDELBAND, L./MOLZOW-VOIT, F./AROLD, H. (2012): Sektoranalysebericht „Offshore-Kompetenz“. Institut Technik und Bildung der Universität Bremen. Bremen
- WAB (2012): Qualifizierung – Die Windenergiebranche wächst schnell. http://www.wab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=324&Itemid=84&lang=de (Zugriff: Februar 2012)

Zusatzqualifikationen für Erneuerbare Energien in Kombination mit der Erstausbildung



MARTIN HARTMANN



SEBASTIAN MAYER



WENDKOUNI J. ERIC SAWADOGO

Schnelle Veränderungen in Technologien erfordern flexible Lösungen für die berufliche Bildung. Die Erneuerbaren Energien sind ein Beispiel für sich ständig wandelnde Handlungsfelder, für die in Betrieb und Schule Ausbildungslösungen gefunden werden müssen. Das JOBSTARTER-Projekt „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ hat versucht, dem Fachkräftemangel mit Zusatzqualifikationen zu begegnen, die direkt mit der Erstausbildung kombiniert werden. Herausgekommen ist ein Konzept, das sich nicht nur auf die Weiterbildung bezieht, sondern auch hilft, das Lernfeldkonzept in der Schule gezielt umzusetzen und darüber hinaus in die Weiterbildung zu tragen.

FACHKRÄFTEBEDARF FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

Neben der Ressource „Energieeinsparung“ spielen beim Umbau der Energieversorgung Deutschlands und anderer Länder die wesentlich dezentral zur Verfügung stehenden Erneuerbaren Energien eine große Rolle, v. a. vor dem Hintergrund der Klimaziele Deutschlands und des beschlossenen Atomausstiegs. Mit Hilfe dieser (weiterzuentwickelnden) Technologien können die für Industrie, Haushalte usw. notwendigen Energieressourcen bereitgestellt werden. Um die Versorgung sicherzustellen, besteht ein entsprechender Fachkräftebedarf. Jedoch werden die erforderlichen Fachkräfte heute nicht oder nicht mehr durch Umschulung rekrutiert, da arbeitssuchende Facharbeiter/-innen der Metall- und Elektrobranche Mangelware geworden sind (vgl. SAWADOGO/MAYER/STAACK 2011). Viel eher müssen sich Industrie und Handwerk darauf einstellen, Ausbildungsplätze anzubieten und Fachkräfte gezielt selbst auszubilden. Wenn sich allerdings auch hier nicht genügend Nachwuchs finden lässt, der direkt ausgebildet wird, so müssen wenigstens Zusatzqualifikationen angeboten werden, die es einem breiteren Kreis von Facharbeitern/Facharbeiterinnen erlaubt, in die Branche der Erneuerbaren Energien einzusteigen.

ZIELSETZUNG DES JOBSTARTER-Projekts

Das JOBSTARTER-Projekt „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ hatte sich darum zum Ziel gesetzt, in den Bereichen Windenergie, Solarthermie und Photovoltaik Perspektiven für die Erstausbildung durch eine Anpassung und Weiterentwicklung der auf die jeweiligen Ausbildungsberufe zugeschnittenen Lerninhalte zu entwickeln. Von besonderer Bedeutung war dabei, gezielt Inhalte aus den Bereichen der Erneuerbaren Energien thematisch in bestehende Ausbildungsberufe zu verankern und durch Zusatzqualifikationen zu ergänzen.

Die Aufgabe des Projektes, ein dem Bedarf angepasstes Ausbildungsangebot für die Wind- und Solarindustrie bzw. für das Handwerk zu schaffen, forderte die Synthese von Forschungs- und Entwicklungsarbeit, gepaart mit wirtschaftspraktischem Know-how. Die Wirtschaftsentwicklungs- und Qualifizierungsgesellschaft (WEQUA) aus Lauchhammer übernahm im Projekt den wirtschaftspraktischen Teil. Sie sichert seit vielen Jahren den Fachkräftebedarf für Servicemonteur/Service-techniker/-innen für Windenergieanlagen (WEA) durch Erwachsenenqualifizierung und ist einziger Standort der Qualifizierung nach den Vorgaben des Bildungszentrums für Erneuerbare Energien (BZEE) in den neuen

Bundesländern. Außerdem verfügt sie über entsprechende Netzwerkerfahrungen und Unternehmenskenntnisse, besonders in der Branche der Erneuerbaren Energien. Die Technische Universität Dresden mit dem Institut für Berufliche Fachrichtungen erfüllte in diesem Projekt v. a. die curricular ausgerichtete Forschungs- und Entwicklungsarbeit, die didaktische Erschließung der beruflichen Handlungen für Auszubildende und die theoretische Verknüpfung von basisberuflicher Ausbildung mit der spezifisch modularen Zusatzausbildung für den Bereich Erneuerbare Energien. Anwendung sollte das Modell in der Region Süd-Brandenburg und Nord-Sachsen finden, jedoch sind die Ergebnisse des Projektes unserer Meinung nach nicht nur für diese Region gültig, sondern können aufgrund der Herangehensweise auch auf andere Regionen und Branchen übertragen werden.

HERANGEHENSWEISE DES PROJEKTES

In der Praxis werden berufliche Tätigkeiten ausgeführt, die man zu Handlungsfeldern und typischen Arbeitssituationen zusammenfassen kann. Hieraus entstehen für Lernende (im Ausbildungsbetrieb) vor allem Arbeitsaufgaben, für deren Bewältigung bestimmte Kompetenzen verlangt werden, welche für das JOBSTARTER-Projekt eine zu erreichende Zielmarke (Soll) darstellten. Auf der anderen Seite stehen die Erfahrungen aus der Berufsschule. Hier gibt es bereits ausgearbeitete Curricula, deren Lernsituationen sich an typischen Arbeitssituationen orientieren. Ist die schulische Ausbildung abgeschlossen, verfügen die Lernenden über bestimmte ausgeprägte Kompetenzen (Ist-Komponente).

Durch einen „Soll-Ist-Vergleich“ zeigen sich für den Lernenden die Kompetenzen, die noch durch eine Zusatzqualifikation entwickelt werden müssen. Hierbei sollen vorhandene Schnittstellen der Ausgangsberufe bedient und sich am Lernfeldkonzept der Berufsschule orientiert werden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit einer nachhaltigen Verstetigung der Zusatzqualifizierung in bereits etablierten Ausbildungsberufen und in bestehenden Lernort-Strukturen (Schule/Betrieb/überbetriebliche Ausbildungsstätte).

Dieses Vorgehen hat aus unserer Sicht mehrere Vorteile: Es werden Handlungsfelder in Form von Arbeitssituationen und Arbeitsaufgaben definiert. Dies schafft konkrete Anknüpfungspunkte einer didaktisch-methodischen Interpretation für den Unterricht an der Berufsschule. Neben den regulären

Lernfeldern des Ausbildungsberufs werden Lernsituationen ausgearbeitet, die am Handlungsfeld orientiert sind, konkrete Bezüge zur Arbeitswelt und eine Zusätzlichkeit aufweisen. So entstehen aus den ausgearbeiteten Lernsituationen Ausbildungsmodule. Diese können unterschiedlichen Anwendern zur Verfügung gestellt werden. Neben Berufsschulen können dies private Bildungsträger, überbetriebliche Ausbildungsstätten oder Weiterbildungseinrichtungen der Kammern sein. Die geschaffenen Ausbildungsmodule können evtl. auch an andere „Grund“-Berufe angedockt werden, so dass die Handlungsfelder der Erneuerbaren Energien von mehreren Seiten und aus unterschiedlichen Ausbildungsberufen heraus erschlossen werden können.

RAHMENBEDINGUNGEN VON ZUSATZQUALIFIKATIONEN

Zusatzqualifikationen stellen eine Erweiterung der regulären Berufsausbildung im Hinblick auf besondere, dem Berufsbild zwar entsprechende, aber in den Ordnungsmitteln nicht verankerte oder ausbaufähige Kompetenzen dar. Gesetzlich beschrieben sind sie im Berufsbildungsgesetz (BBiG § 5 Abs. 2 Satz 1 Nr. 5) und in der Handwerksordnung (HwO § 26 Abs. 2 Satz 1 Nr. 5) jeweils gleichlautend als Kann-Bestimmung: „Die Ausbildungsordnung kann vorsehen, (...) dass über das (...) beschriebene Ausbildungsberufsbild hinaus zusätzliche berufliche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden können, die die berufliche Handlungsfähigkeit ergänzen oder erweitern“. Das BBiG sieht dafür eine besondere Prüfung vor, die nach den üblichen Regularien abgenommen und bestätigt wird. Ähnlich verhält es sich mit der Bescheinigung des Prüfungsergebnisses (vgl. BBiG § 49 Abs. 1 und 2).

In der Praxis werden die Maßnahmen zur Entwicklung zusätzlicher Kompetenzen von verschiedener Seite angeboten. Dies sind vor allem Kammern, Bildungsträger, Schulen und Betriebe. Sie sollten im Ausbildungszeitraum während der Berufsausbildung oder unmittelbar nach Abschluss, maximal jedoch ein halbes Jahr später, beginnen. Um förderfähig zu sein (z. B. aus ESF-Mitteln), sollten sie einen Umfang von mindestens 40 Unterrichtsstunden haben (s. bspw. SAWADOGO/MAYER/STAACK 2011). Die Teilnehmer erhalten dafür einen entsprechenden Nachweis in Form eines Teilnahme- und/oder Prüfungszertifikats.

Solche Zertifikate stellen einen nicht unerheblichen Schwerpunkt bei der Erstellung eines zusätzlichen Qualifizierungsangebots dar, sind doch „Prüfungs-

zertifikate (...) die harte Währung des Bildungssystems, die Kenntnisse und Kompetenzen verwertbar macht, die vorangegangene Lernprozesse prägt und deren Konvertibilität die Übergänge zwischen Bildungsgängen oder in den Beruf erleichtern, erschweren oder verhindern kann“ (SEVERING 2011, S. 15).

Es liegt auf der Hand, dass beim vertrauenswürdigen Angebot solcher Zertifikate besonders überregional tätige und in ein Branchen- und Beschäftigungsfeld eingebundene Anbieter wie Bildungswerke der Wirtschaft oder der Gewerkschaften klar im Vorteil sind (vgl. ebd., S. 29). Dies gilt auch und vor allem für die Kammern, die als wirtschaftsnahe Anbieter und staatlich anerkannte Prüfungsinstanzen mit ordnungspolitischen Prestige in einer besonders günstigen Position sind und ihr Angebot über die staatlich anerkannten Abschlüsse hinaus um eigene Kammerzertifikate erweitert haben (vgl. NUISSL/KÄPPLINGER 2011, S. 49 f.). Von der Zuverlässigkeit der Zertifikate „hängt ab, wie Qualifikationen und Kompetenzen verwertbar sind und wie Lernprozesse verlaufen“ (SEVERING 2011, S. 20).

Ein transparentes Vorgehen bei der Darlegung der Kompetenzentwicklungsprozesse und der Prüfungen kann die Anerkennung von Zertifikaten (von Zusatzqualifikationen) unterstützen. Die Parallele liegt auf der Hand: Ausbildungsrahmenpläne und Rahmenlehrpläne sind inhaltlich anschaulich und z. T. kompetenzorientiert gestaltet, zudem sind sie öffentlich zugänglich. Ähnlich müsste es für Zusatzqualifikationen sein. Die Rahmenbedingungen einer Qualifizierungsmaßnahme sollten mit dem Zertifikat hinreichend beschrieben sein und evtl. um eine kompetenzorientierte Beschreibung des Outcomes ergänzt werden, was Dritten hilft, die Wertigkeit (und auch Gültigkeit) einschätzen zu können. Denn „Lernergebnisse werden gesellschaftlich erst sichtbar gemacht und anerkannt durch Zertifikate – Beglaubigungen –, die Inhalte und Niveaustufen kodifizieren, sie individuell ausweisbar machen und damit Berechtigungen und Möglichkeiten zur Besetzung beruflicher Positionen begründen“ (ebd., S. 15).

Bei der Konstruktion einer Zusatzqualifikation während der Erstausbildung darf nicht vergessen werden, dass die ausbildenden Betriebe trotz eines naheliegenden Interesses nicht daran gebunden sind, Auszubildende freizustellen. Ein anderer Punkt ist die Finanzierung: Stehen keine Förderinstrumente zur Verfügung, muss der Betrieb gemeinsam mit dem Auszubildenden eine Lösung finden. Eine Zusatzqualifizierung stellt darum für Auszubildende und

für den beschäftigenden Betrieb sowohl einen zeitlichen wie auch finanziellen zusätzlichen Aufwand dar. Gleichzeitig besteht die Chance der zusätzlichen Profilierung, von denen beide Seiten profitieren können.

DAS PRINZIP DER VOLLSTÄNDIGEN HANDLUNG ALS LEITMOTIV

Für die Analyse des Handlungsfeldes und die Planung der Zusatzqualifikation haben wir uns an dem Modell der vollständigen Handlung orientiert, das die Handlung in die Handlungsschritte Informieren, Planen, Entscheiden, Durchführen, Kontrollieren und Bewerten gliedert. Eine ähnliche Struktur sollen auch die Zusatzqualifikationen aufweisen, um die notwendigen Prozesskompetenzen zu fördern.

In der Analyse beruflicher Handlungsprozesse kann das Konzept helfen, berufliche Handlungen zu strukturieren. Es werden gezielt Verknüpfungen zwischen der realen beruflichen Handlungssituation und einer schulischen Lernsituation möglich. So können Lehrende nach der Analyse die vollständige Handlung in Einzelheiten planen. Sie behalten den Überblick über den Lernprozess und entwickeln Beurteilungskriterien, die sie festlegen und anwenden. So erhalten die Lernenden problemhaltige Aufgaben, z. B. eine Inspektionsaufgabe, die für den Entscheidungsprozess entsprechende Fachkompetenz benötigen. Je nach Grad der Selbständigkeit planen, begleiten und erfassen die Lehrenden die Einzelschritte des Handlungsprozesses.

ERGEBNISSE DES JOBSTARTER-Projektes

Im Rahmen des Projektes wurden verschiedene Studien angefertigt. So wurden für die Projektregion die Potentiale der Erneuerbare-Energien-Branche und der Fachkräftebedarf ermittelt. Dabei zeigten sich folgende Besonderheiten: Brandenburg ist seit mehreren Jahren Spitzenreiter in der installierten Leistung zur Nutzung von Windenergie und die eingesetzten Servicetechniker/-innen stammen vor allem aus der Projektregion selbst. Jedoch sind die für das Projekt relevanten Service-Unternehmen nahezu ausschließlich in Norddeutschland angesiedelt, so dass das Angebot einer Zusatzqualifikation in Brandenburg auf Schwierigkeiten stößt, auch wenn hier bisher durch die WEQUA Weiterbildungen durchgeführt wurden. Dies geschieht generell unabhängig von den Unternehmen, jedoch sind Zusatzqualifikationen an die Ausbildung gekoppelt. Dieser Umstand erschwerte später die Erprobung der ausgearbeiteten

ten Module (Relevanz der Windenergie für die Auszubildenden der Mechatronik am OSZ Elbe-Elster), die durch den vorhandenen Sachverstand, die Erfahrungen und die vorhandenen Materialien der in der Weiterbildung sowie in der berufsbildenden Schule eingesetzten Lehrenden jedoch entwickelt werden konnten. Natürlich konterkariert dieser Umstand zumindest teilweise das Ziel des Projektes, Fachkräfte aus der Region zu gewinnen.

Weiterhin wurde eine Analyse der potentiell relevanten Ausbildungsrahmenpläne und Rahmenlehrpläne durchgeführt und geeignete Ausbildungsberufe ausgewählt und tiefer analysiert. Außerdem wurden Studien zur Ermittlung der relevanten Arbeitssituationen und Arbeitsaufgaben durchgeführt, um die

der Instandhaltung solcher Anlagen beschäftigt. Hierzu korrespondiert sehr gut das Berufsbild Mechatroniker/-in. Diese reguläre Berufsausbildung kann genutzt werden, um mit Hilfe von Zusatzqualifikationen zielgenau Fachkräfte für das Handlungsfeld zu qualifizieren.

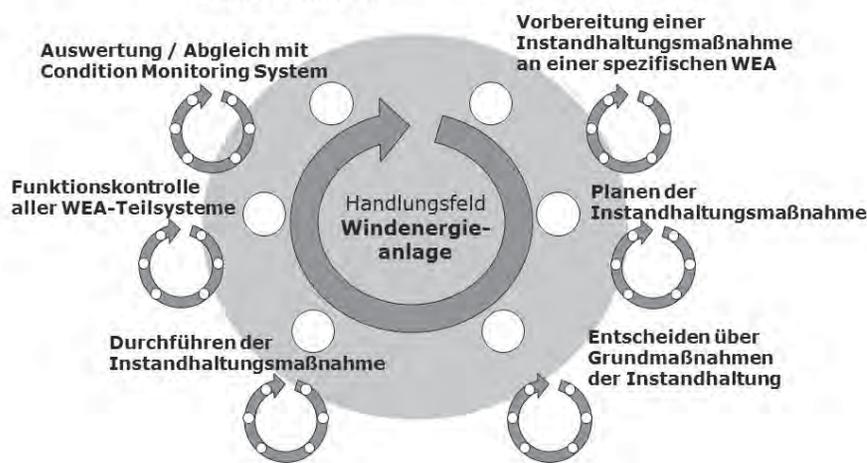
Die schulische Ausbildung erfolgt nach dem Lernfeldkonzept. Lernfelder bauen als schulische Entsprechungen der Handlungsfelder (vgl. auch BADER/SCHÄFER 1998) aufeinander auf, geben einen breiten Einblick in beruflich relevante Handlungen, vertiefen Lerninhalte und werden in ihrem Verlauf komplexer hinsichtlich der Kompetenzanforderungen. Es ist eindeutig, dass Mechatroniker/-innen nicht nur dazu da sind, um Windenergieanlagen instandzuhalten, daher sollte die Ausbildung in der Schule auch andere (industrielle) Tätigkeitsfelder mit einschließen und

den Blick „über den Tellerrand“ ermöglichen. Doch gibt es viele Schnittmengen, die im Laufe der Ausbildung genutzt werden können, um immer wieder das mechatronische System „Windenergieanlage“ zu thematisieren.

Auszubildende beschäftigen sich im ersten Jahr mit Funktionszusammenhängen in mechatronischen Systemen, der Mechanik, der Installation elektrischer Betriebsmittel, der Untersuchung von Energie- und Informationsflüssen in elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Baugruppen. In nachfolgenden Ausbildungsjahren wird das Zusammenspiel komplexer. Die Auszubildenden lernen vertieft Zusammenhänge zwischen elektrischen Antrieben, der Steuerungs- und Regelungstechnik und der Instandhaltung zu betrachten. Dazu gehört, mit Fehlern und der Fehlerdiagnose kompetent umzugehen.

Um Windenergieanlagen umfassend instand halten zu können, bedarf es weiterer Module, die in Form von Zusatzqualifikationen ausgebildet werden sollten. Dies kann bzw. sollte bereits ab dem 1. Ausbildungsjahr geschehen (v. a. was die Höherentauglichkeit und den Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung betrifft), der Schwerpunkt der Qualifikation liegt jedoch kurz vor Ende, mindestens ein halbes Jahr nach Ende der Ausbildung. Es gilt zu entscheiden, was während der Erstausbildung und was später in der Zusatzqualifikation gemacht wird.

**Beispiel: Handlungsfeld „Service an Windenergieanlagen (WEA)“
Mechatroniker/in**



Handlungsfelder möglichst eindeutig und genau kompetenzorientiert beschreiben zu können.

Abb. 1: „Service an Windenergieanlagen“ (Instandhaltung): Analyse mit Hilfe des Prinzips der vollständigen Handlung

Durch den Soll-Ist-Vergleich der Kompetenzen wurden relevante Module identifiziert, die zusätzlich zu bestehenden Ausbildungsberufen angeboten werden können. Für die Instandhaltung von Windenergieanlagen könnte eine Zusatzqualifikation bei der WEQUA in Lauchhammer in Zusammenarbeit mit dem BZEE in Husum angesiedelt sein und direkt auf den erworbenen Kompetenzen aus der Berufsschule, hier das OSZ Elbe-Elster in Elsterwerda, aufbauen.

ANKNÜPFEN AN DER REGULÄREN BERUFS-AUSBILDUNG

Nehmen wir uns das Handlungsfeld „Service an Windenergieanlagen“ vor, welches sich v. a. mit

Soll-Kompetenzen des Handlungsfeldes „Service an WEA“ im Bereich	Ist-Kompetenzen des Ausbildungsberufes „Mechatroniker/-in“ (vgl. KMK 1998)	Hinweis auf Zusatzqualifikation
Arbeitsschutz/Unfallverhütung/Erste-Hilfe	können nicht für speziellen Fall vorausgesetzt werden	Arbeitsmedizinische Untersuchungen „G41“ und „G20“, Erstbesteigung WEA, Persönliche Schutzausrüstung, Abseiltraining, Erste Hilfe, Meteorologie
Allgemein	LF 1, LF 2, LF 4, LF 6	Vertiefung bzgl. Geschäftsprozesse, WEA-System sowie wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Forderungen, Technisches Englisch und Alltagsenglisch (in größerem Umfang)
Methodik der Facharbeit	LF 5, LF 6, LF 9, LF 10	Technisches Englisch und Alltagsenglisch (in größerem Umfang); Umgang mit speziellem Werkzeug (z. B. hydraulischer Drehmomentschlüssel); spezielle Dokumentationstechniken (mit Fotoapparat und Fernglas), spezielle Auftragsdisposition WEA aufgrund der Fernüberwachung
Montage/Demontage	LF 2, LF 3, LF 4, LF 9, LF 10, evtl. LF 11	Praktische Übungen
Fundament/Sockel	LF 11 als Grundlage, andere sind nicht für speziellen Fall vorauszusetzen	alle Kompetenzziele (HARTMANN/MAYER 2012, S. 105 f.)
Netzanschluss/Elektrische Schaltanlagen	LF 3, LF 4, LF 7, LF 8, LF 9, LF 11	30-kV-Schaltberechtigung, Netzanschluss an Mittelspannungsebene
Turm	LF 2	spezielle Dokumentationstechniken (mit Fotoapparat und Fernglas), spezielle Fügetechniken, Oberflächenbehandlung von Metall
Maschinenhaus (innen)	LF 2, LF 3, LF 4, LF 7, LF 8, LF 9, LF 11, LF 12	Stillsetzung und Inbetriebnahme von WEA
Maschinenhaus (außen)	LF 7, LF 11	spezielle Wandler/Sensoren an WEA
Nabe und Rotor	LF 2 als Grundlage	spezielle Dokumentationstechniken (mit Fotoapparat und Fernglas); Kunststoffbearbeitung Werkstoffprüfung
Blitzschutz	können nicht für speziellen Fall vorausgesetzt werden	alle Kompetenzziele (HARTMANN/MAYER 2012, S. 107)
Umweltschutz	LF 2, LF 4	Handhabung Gefahrstoffe Maßnahmen zum Schutz von Mensch/Technik im Notfall

Tab. 1: Vergleich der geforderten Kompetenzen (Soll) mit den berufsimmanenten Kompetenzen (Ist), Identifizierung von zusätzlichen Qualifikationsbereichen im Handlungsfeld „Service an Windenergieanlagen“ (eigene Erhebung, vgl. HARTMANN/MAYER 2012)

Unser Beispiel: Eine Zusatzqualifikation könnte bei der WEQUA in Zusammenarbeit mit dem BZEE in Husum stattfinden. Hierbei kann auf den erworbenen Kompetenzen aus der Berufsschule, z. B. dem Oberstufenzentrum Elbe-Elster in Elsterwerda, aufgebaut werden.

Lernfelder werden in Form von Lernsituationen konkretisiert. Leitmethoden für deren Gestaltung sind gewerblich-technische Unterrichtsverfahren, wie die Funktionsanalyse, Diagnose- und Instandsetzungsaufgabe oder das berufsbezogene Projekt.

Zusatzqualifikationen lassen sich gut mit Lernfeld-Lehrplänen verknüpfen. Es müssten nach ähnlichen Leitlinien wie in der Berufsschule Lernsituationen

zur Entwicklung zusätzlicher Kompetenzen erstellt werden.

FAZIT

Für Bildungsdienstleister, Kammern, Schulen und andere potentielle Anbieter von zusätzlichen Qualifikationsangeboten, die es den Lernenden ermöglichen sollen, spezielle Aufgaben im Unternehmen zu übernehmen, ist deren Einführung kein leichtes Unterfangen. Zwar ist die Idee schnell gefunden, da sie sich aus der tagtäglichen Arbeit mit Auszubildenden, aus Mängeln oder Erfordernissen spezieller Geschäftsbereiche, aus neuen Kontakten, Projekten oder Förder-

Fortsetzung auf Seite 111

KURZ NOTIERT

Frontalunterricht besser als sein Ruf

Ein israelischer Forscher hat den Zusammenhang zwischen Frontalunterricht und Schülerleistungen untersucht und kommt zu dem Schluss, dass der Frontalunterricht einen hohen positiven Effekt auf die Schülerleistungen hat, insbesondere bei Mädchen und bei Schülern aus sozialschwachen Familien. Die komplette, englischsprachige Studie findet sich unter http://economics.huji.ac.il/faculty/lavy/Teachers_Text%20and%20Tables_March_9_2011.pdf.

Was macht guten Unterricht aus? – Mythen guter Unterrichtspraxis

Basierend auf einer Synthese der Forschungsarbeiten der letzten Jahrzehnte, wurden Faktoren in einer Metastudie untersucht, die einen Einfluss auf erfolgreiches Lernen von Kindern und Jugendlichen unterschiedlicher Begabungen im schulischen Unterricht haben (J. Hattie 2012). Diese berücksichtigen über 60.000 einzel-

INTRO

E-Learning, Mobile Learning, Social Learning, um nur einige zentrale "Buzzwords" des WEB 2.0 zu nennen, versprechen uns neue Möglichkeiten des Lehrens und Lernens; auch im Bereich der beruflichen Bildung. Obwohl mancherorts die technische Infrastruktur zur Nutzung von PC oder mobilen Endgeräten wie Smartphones oder Tablets vorhanden ist, bleibt es aus meiner Sicht bei vereinzelt und oft temporären Ansätzen zur Integration der Neuen Medien in Unterricht und Ausbildung. Möglicherweise liegt dies auch daran, dass sich gerade bei den sog. „Apps“, also den kleinen Softwareprogrammen für Smartphones und Tablets in den beiden großen „App-Stores“ (Googles Play Store und Apples App-Store), kaum berufsspezifische Inhalte finden lassen. Dabei wäre die Chance doch relativ groß, mit pfiffigen Apps Auszubildende, die sich ja eigentlich fast alle via Smartphone bei Facebook und Co. tummeln, für berufsbezogene Lerninhalte zu begeistern. Welche Erfahrungen haben Sie beim Einsatz Apps bzw. Smartphone oder Tablets gemacht? Schreiben Sie uns, wie Sie in Unterricht und Ausbildung Apps einsetzen oder wie Sie es gerne täten.

Michael Sander

ne empirische Untersuchungen mit Lernergebnissen von mehr als 88 Millionen Schülerinnen und Schülern. Bemerkenswert sind die Befunde die deutlich machen, dass manche Maßnahmen, denen man in der pädagogischen Diskussion große Bedeutung beimisst (offener Unterricht, jahrgangsübergreifender Unterricht), keine nennenswerten positiven Effekte auf schulisches Lernen haben. Insgesamt zeigen die Befunde, wie wichtig es ist, Modelle gelingenden Unterrichts empirisch zu stützen. Unterrichtsmodelle, die vom bloßen Glauben an ihre Wirksamkeit getragen werden, sollten dementsprechend solchen weichen, für die sich Evidenz im Sinne „What works“ ergibt. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass sich diese Studien i.d.R. nur auf den Wissensaspekt beziehen. http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/ipnblatt/ip212/fr_reload.html?ip212_5.html.

WAS UND WANN?

Individuelle Förderung in heterogenen Gruppen in der Berufsbildung: Befunde - Konzepte – Forschungsbedarf, Arbeitsgemeinschaft Berufsbildungsforschungsnetz (AG BFN)
http://www.kibb.de/cps/rde/xchg/SID-CE289E3A-7EA4F2ED/kibb/hs.xsl/474_1800.htm

15. und 16. November 2012 in Nürnberg

ONLINE EDUCA BERLIN 2012, „Reaching Beyond Tomorrow“, ICWE GmbH
<http://www.online-educa.com/>

28. bis 30. November 2012 in Berlin

12. Bayerischer Berufsbildungskongress „Lernen und Arbeiten im Lebenslauf“
<http://www.bbk.bayern.de/>

10. bis 13. Dezember 2012 in Nürnberg

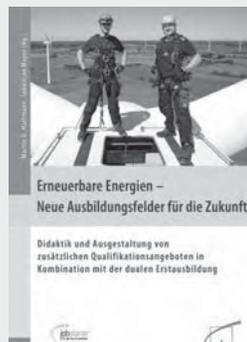
FÜR SIE GELESEN

Hartmann, Martin D./Mayer, Sebastian (Hg.): **Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft. Didaktik und Ausgestaltung von zusätzlichen Qualifikationsangeboten in Kombination mit der dualen Erstausbildung.** W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG, Bielefeld 2012. 159 S. – ISBN 978-3-7639-5037-9. 29,90 Euro.

Wie werden Zusatzqualifikationen im Bereich Erneuerbare Energien konzipiert und sinnvoll in Lernfeldkonzepten der Erstausbildung einge-

bunden? Mit Blick auf die technologischen Veränderungen und den zunehmenden Fachkräftebedarf in der Branche der Erneuerbaren Energien gewinnt diese Frage an Bedeutung. Um flexibel den Anforderungen der Branche gerecht zu werden, können Zusatzqualifikationen in Kombination mit der Erstausbildung eine Erweiterung und Spezialisierung ermöglichen. Dieser Leitfaden basiert auf den Ergebnissen des gleichnamigen JOBSTARTER-Projektes. Er hilft Akteuren der beruflichen Bildung bei der Planung von

handlungsorientierten Zusatzqualifikationen. Praktische Beispiele aus



der Metall- und Elektrotechnik zeigen, wie Zusatzqualifikationen in aktuelle Lehrpläne des Lernfeldkonzeptes integriert werden können.

integriert werden können.

AUS DER FORSCHUNG

Comenius-Medaille für die Kompetenzwerkst@tt Elektrohandwerk

Die Kompetenzwerkst@tt-Elektrohandwerk – eine arbeitsprozessorientierte Lernsoftware zur Unterstützung der Ausbildung im Elektrohandwerk – wurde am 22. Juni 2012 in Berlin mit der Comenius EduMedia-Medaille, dem bedeutendsten deutschen Preis für exemplarische IKT-basierte Bildungsmedien, von der Gesellschaft für Pädagogik und Information e.V. (GPI) ausgezeichnet.

Mit den Comenius-EduMedia-Auszeichnungen fördert die GPI pädagogisch, inhaltlich und gestalterisch besonders wertvolle Multimedia-Bildungsprodukte. Die Kompetenzwerkst@tt-Elektrohandwerk wurde am Institut Technik und Bildung der Universität Bremen unter der Leitung von Prof. Dr. Falk Howe, in Kooperation mit der Technischen Universität Hamburg-



Von rechts: Prof. Dr. Falk Howe (ITB, Universität Bremen), Michael Sander (ITB, Universität Bremen), Peter Hoffmeister (TU Hamburg-Harburg)

Harburg, entwickelt. Sie erhielt sowohl das Comenius-EduMedia-Siegel als auch die Comenius-EduMedia-Medaille.

In ihrer Laudatio betonten die Juroren, dass die Kompetenzwerkst@tt-Lernsoftware insbesondere mit ihrer konsequenten Orientierung an beruflichen Arbeitsprozessen und Kundenaufträgen, einer hohen fachlichen, didaktisch-konzeptionellen und mediengestalterischen Qualität sowie hoher Praxisrelevanz überzeugt.

Die Kompetenzwerkst@tt Elektrohandwerk ist damit die einzige Multimedia-Anwendung aus dem Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung, die in diesem Jahr die besonders begehrte Comenius-EduMedia-Medaille für hervorragende exemplarische IKT-basierte Lernumgebungen erhält. Weitere Informationen zu dem vom BMBF und ESF geförderten Projekt einschließlich einer kostenlosen Downloadmöglichkeit der Lernsoftware finden sich unter www.kompetenzwerkstatt.net.

AUS DEN REGIONEN

NORDRHEIN-WESTFALEN

Individuelle Förderung am Berufskolleg

Um leistungsschwache Auszubildende gezielt zu fördern, sollen erfahrene Ausbilderinnen und Ausbilder eine Vor-Ort-Unterstützung in den

Ausbildungsbetrieben durchführen. Hierzu wurde eine Handreichung für Ausbilderinnen und Ausbilder entwickelt, die auch den Schulleitungen und Lehrkräften der Berufskollegs, die diese Schülerinnen und Schüler unterrichten, bei der individuellen Förderung hilfreich sein kann. Ziel des Projektes ist eine

Qualitätsverbesserung der Ausbildung der zunehmenden Gruppe von Jugendlichen mit besonderen sozialen und fachlichen Fragestellungen. Mehr unter www.berufsbildung.schulministerium.nrw.de/cms/bildungsganguebergreifende-themen/individuelle-foerderung/handreichungen/

An Bildungspolitiker und Berufsbildungsinteressierte

Kooperationsgebot für die berufliche Bildung im Grundgesetz verankern

Die öffentliche Berichterstattung über die geplante Grundgesetzänderung der schwarz-gelben Bundesregierung hinsichtlich einer Verbesserung der Kooperation zwischen Bund und Ländern auf dem Gebiet der Bildung zielt fast ausschließlich auf den Bildungsbereich der Hochschule, gelegentlich noch auf den Schulbereich.

Die Notwendigkeit der Kooperation und die Wiedereinführung einer Bund-Länder-Kommission, bezogen auf die Zusammenarbeit in der beruflichen Bildung, werden fast gar nicht thematisiert. Es besteht die Gefahr, dass wieder einmal das „Stiefkind der Nation“ – die Berufliche Bildung – in der aktuellen Diskussion hinten runterfällt. Dabei haben Bund und Länder eine gemeinsam zu verantwortende Zuständigkeit im dualen System der Berufsausbildung – eine Gesamtverantwortung. Insbesondere die Novellierung des Berufsbildungsgesetzes 2005 nimmt in § 2 die Lernortkooperation (berufliche Schulen und Ausbildungsbetriebe) in der beruflichen Bildung als neuen inhaltlichen Bestandteil auf und legt fest: „Die Lernorte [...] wirken bei der Durchführung der Berufsbildung zusammen (Lernortkooperation)“. Diese Kooperation muss sowohl für die Berufsausbildung als auch für die Berufsausbildungsvorbereitung viel stärker „gelebt“ und gemeinsam verantwortet (finanziert) werden. Das System der dualen Berufsausbildung ist durch ein komplexes Geflecht von Zuständigkeiten auf Bundes-, Länder-, betrieblicher und kommunaler Ebene gekennzeichnet:

- Die Ausbildungsordnungen der betrieblichen Berufsausbildung, die berufliche Fortbildung und Umschulung, die Berufsausbildung behinderter Menschen, die Berufsausbildungsvorbereitung hat der Bund durch das Berufsbildungsgesetz geregelt.

- Die verschiedenen zuständigen Stellen (Kammern) verantworten die Überwachung der Berufsausbildung, der Eignung der Ausbildungsstätten, des Ausbildungspersonals und verantworten das Prüfungswesen der anerkannten Ausbildungsberufe.

- Die Wirtschaft im Allgemeinen und die Ausbildungsbetriebe insbesondere verantworten die quantitative und qualitative Umsetzung der Berufsausbildung.

- Den Bildungs- und Qualifizierungsteil in der Berufsschule verantworten die Länder (innere Schulangelegenheit – Lehrkräfte, Lehrplan, Unterrichtsstunden).

- Letztendlich spielen die Träger der

staatlichen berufsbildenden Schulen (in der Regel Kreise und Städte) eine Rolle, indem sie die Aufgabe für äußere Schulangelegenheiten, Gebäude für Ganztagsunterrichtsbetrieb, moderne Ausstattung der Labore und Werkstätten mit zeitgemäßer Technik übernehmen.

Die Abschaffung der Bund-Länder-Kommission (BLK) 2007 hat die notwendige Zusammenarbeit der Institutionen und Akteure der beruflichen Bildung abrupt beendet. Es waren insbesondere die BLK-Arbeitsgruppe „Berufliche Aus- und Weiterbildung“ und die „BLK-Modellversuche“ bzw. „BLK-Modellversuchsprogramme“, die das Berufsbildungssystem durch innovative Ideen und Zusammenarbeit mit den an beruflicher Bildung Beteiligten so leistungsstark gemacht und einer hohen Anerkennung zugeführt hat.

Die 22 Mitglieder umfassende BLK-Arbeitsgruppe „Berufliche Aus- und Weiterbildung“ war zuständigkeitsübergreifend besetzt: Bundesministerium (BM) für Arbeit und Sozialforschung, BM Bildung und Forschung, BM für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, BM für Wirtschaft und Technologie, Bundesanstalt für Arbeit, Bundesinstitut für Berufsbildung, Deutscher Gewerkschaftsbund, Kuratorium der deutschen Wirtschaft für Berufsbildung sowie Vertreter/-innen der Bundesländer.

2004 wurde von der Arbeitsgruppe „Berufliche Aus- und Weiterbildung“ der BLK, gestützt durch den Unterausschuss der beruflichen Bildung der KMK, die Weiterentwicklung der berufsbildenden Schulen als Partner in regionalen Berufsbildungsnetzwerken zu eigenständig agierenden, lernenden Organisationen durch Erprobung und Forschung gefördert. In allen Bundesländern befinden sich berufliche Schulen auf dem Weg zu mehr Selbständigkeit und Eigenverantwortung, ab 2007 letztlich ohne eine Bund-Länder übergreifende, kommunikative und finanzielle Unterstützung/Beratung und ohne den so wichtigen Erfahrungsaustausch auf der Umsetzungsebene.

Die Bund-Länder-Kommission hat die Entwicklungsprozesse der beruflichen Bildung in Deutschland mit Modellversuchen und Modellversuchsprogrammen maßgeblich gefördert und finanziell unterstützt. Hier sollen nur einige inhaltliche Themenschwerpunkte genannt werden:

Neue Lernkonzepte, Kooperation der Lernorte in der beruflichen Bildung, selbst gesteuertes und kooperatives Lernen in der beruflichen Erstausbildung, Qualitätsentwicklung in der Ausbildung, innovative Konzepte der Lehrerbildung für berufsbildende Schulen, Umstrukturierung der berufsbildenden Schulen. Die wissenschaftliche Begleitung für die Modellversuche und Programme lag immer bei verschiedenen Hochschulen und z. T. unter Beteiligung

der Landesinstitute für Berufliche Bildung. So gelang auch immer ein Transferbaustein in die Lehrerbildung.

Insbesondere die hochqualifizierten Lehrkräfte in der Berufsschule, aber auch die Schulleiter/-innen der hoch komplexen berufsbildenden Schulen vermissen den länderübergreifenden Erfahrungsaustausch mit den für die betriebliche Berufsausbildung zuständigen Bundesministerien bei der Umsetzung neuer und modernisierter Berufsbilder, die sich in den Anforderungen im Arbeits- und Dienstleistungsprozess immer wieder verändern.

Denn es gibt in der sich ständig verändernden Welt immer wieder neue Herausforderungen an die berufliche Bildung. Kapitalintensive Ausstattung, Modernisierung von Labor- und Werkstatträumen, demographischer Wandel, Facharbeiterlücke, Übergang Schule-Beruf und Europäisierung (DQR/NQR) sind nur einige wenige Stichwörter.

Bezogen auf die aktuelle Diskussion um eine Grundgesetzänderung sollte auch das so gelobte deutsche Berufsbildungssystem wieder eine gemeinsame verbindliche „Triebfeder“ in Form eines Kooperationsbekenntnisses im Grundgesetz erhalten, um „Berufliche Bildung als Garant zur Sicherung der Teilhabechancen junger Menschen und des Fachkräftebedarfs von morgen stärken“ (Bundestag, Drucksache 17/1759). Der Appell wird vom Vorstand der BAG nachdrücklich unterstützt.

Manfred Marwede (MR, OStD a. D.)

Zur Person

Referent und Referatsleiter für Berufliche



Bildung im Bildungsministerium in Kiel (1989–2003), Vertreter für Schleswig-Holstein im Unterausschuss Berufliche Bildung

der KMK, im Länderausschuss des Bundesinstitutes für Berufliche Bildung, in der Arbeitsgruppe Aus- und Weiterbildung der BLK. Verantwortlich tätig in zahlreichen BLK-Modellversuchen und als Leiter des BLK-Modellversuchsprogramms „innovelle-bs“. Zuletzt als Schulleiter (2003–2009) einer großen gewerblich-technischen beruflichen Schule in Neumünster (auch während des Umwandlungsprozesses zum Regionalen Berufsbildungszentrum als rechtsfähiger Anstalt des öffentlichen Rechts) tätig.

BAG IN KÜRZE

Plattform zu sein für den Dialog zwischen allen, die in Betrieb, berufsbildender Schule und Hochschule an der Berufsbildung beteiligt sind – diese Aufgabe haben sich die Bundesarbeitsgemeinschaften gestellt. Ziel ist es, die berufliche Bildung in den jeweiligen Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik auf allen Ebenen weiterzuentwickeln.

Die Zeitschrift „lernen & lehren“ – als wichtigstes Organ der BAG – ermöglicht den Diskurs in einer breiten Fachöffentlichkeit und stellt für die Mitglieder der BAG regelmäßig wichtige Informationen bereit, die sich auf aktuelle Entwicklungen in den Fachrichtungen beziehen. Sie bietet auch Materialien für Unterricht und Ausbildung und berücksichtigt abwechselnd Schwerpunktthemen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik sowie der Metalltechnik und Fahrzeugtechnik. Berufsübergreifende Schwerpunkte finden sich immer dann, wenn es wichtige didaktische Entwicklungen in der Berufsbildung gibt, von denen spürbare Auswirkungen auf die betriebliche und schulische Umsetzung zu erwarten sind.

Eine mittlerweile traditionelle Aufgabe der Bundesarbeitsgemeinschaften ist es, im zweijährlichen Turnus die Fachtagungen Elektrotechnik und Metalltechnik im Rahmen der HOCHSCHULTAGE BERUFLICHE BILDUNG zu gestalten und so einer

breiten Fachöffentlichkeit den Blick auf Entwicklungstendenzen, Forschungsansätze und Praxisbeispiele in den Feldern der elektrotechnischen sowie metalltechnischen Berufsbildung zu öffnen. Damit geben sie häufig auch Anstöße, Bewährtes zu überprüfen und Neues zu wagen.

Die Bundesarbeitsgemeinschaften möchten all diejenigen ansprechen, die in der Berufsbildung in einer der Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik tätig sind wie z. B. Ausbilder/-innen, (Hochschul)Lehrer/-innen, Referendare und Studierende, wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen sowie Vertreter/-innen von öffentlichen und privaten Institutionen der Berufsbildung. Sie sind herzlich eingeladen, Mitglied zu werden und die Zukunft mit zu gestalten.

BAG IN IHRER NÄHE

Baden-Württemberg	Ulrich Schwenger	schwenger@bag-elektrometall.de
Bayern	Peter Hoffmann	p.hoffmann@alp.dillingen.de
Berlin	Bernd Mahrin	bernd.mahrin@alumni.tu-berlin.de
Brandenburg	z. Z.	schwenger@bag-elektrometall.de
Bremen	Lars Windelband	lwindelband@uni-bremen.de
Hamburg	Werner Heuer	werner.heuer@t-online.de
Hessen	Wolfgang Kirchhoff	w.kirchhoff@uni-kassel.de
Mecklenburg-Vorpommern	Christine Richter	ch.richter.hro@gmx.de
Niedersachsen	Andreas Weiner	weiner@zdt.uni-hannover.de
Nordrhein-Westfalen	Reinhard Geffert	r.geffert@t-online.de
Rheinland-Pfalz	z. Z.	schwenger@bag-elektrometall.de
Saarland	z. Z.	schwenger@bag-elektrometall.de
Sachsen	Martin Hartmann	martin.hartmann@tu-dresden.de
Sachsen-Anhalt	Klaus Jenewein	jenewein@ovgu.de
Schleswig-Holstein	Reiner Schlausch	reiner.schlausch@biat.uni-flensburg.de
Thüringen	Matthias Grywatsch	m.grywatsch@t-online.de

Wichtiger Hinweis für Elektro- und Informationstechnik!

Seit dem 01.01.2012 hat sich die Kontoverbindung geändert.

Bitte ab sofort nur noch auf das Konto Nr. 10 04 52 01 bei der Sparkasse Verden, BLZ 291 526 70, überweisen!

BAG-MITGLIED WERDEN

www.bag-elektrometall.de/pages/BAG_Beitritt.html

www.bag-elektrometall.de	Tel.: 04 21/218-66 301	Konto-Nr. 10045201
kontakt@bag-elektrometall.de	Fax: 04 21/218-98 66 301	Kreissparkasse Verden (BLZ 291 526 70)

IMPRESSUM

Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik e. V.
c/o ITB – Institut Technik und Bildung
Am Fallturm 1
28359 Bremen
04 21/218-66 301
kontakt@bag-elektrometall.de

Redaktion	Layout	Gestaltung
Michael Sander	Brigitte Schweckendieck	Winnie Mahrin

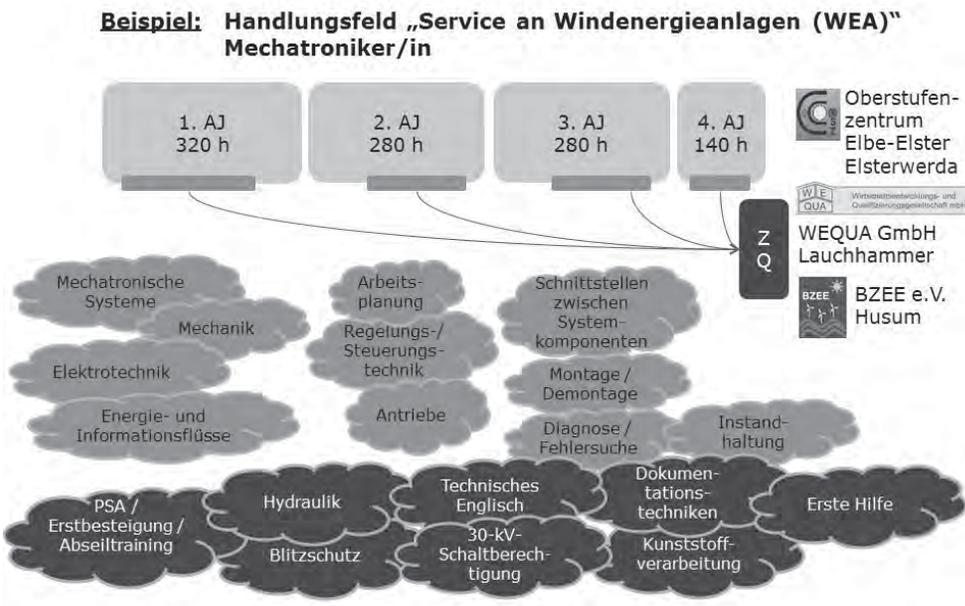


Abb. 2: „Service an Windenergieanlagen“ (Instandhaltung): Zusatzqualifikationen (ZQ) in Kombination mit der Erstausbildung

angeboten ergibt. Doch die Umsetzung bereitet oft Probleme bzw. wird zu schnell und zu oberflächlich behandelt.

Es lohnt sich, in der Konzeptionierung von Angeboten in die Tiefe zu gehen. Denn davon profitieren nicht nur die Lernenden, die für eine zusätzliche Kompetenzentwicklung dankbar sein werden und das Gelernte möglichst umgehend anwenden können, sondern auch die Anbieter selbst, die mit einem qualitativ hochwertigen Angebot werben können. Das heißt konkret: Zunächst sollte erfasst werden, was das Ziel einer Zusatzqualifikation sein soll. Was sollen die Facharbeiter/-innen bzw. Gesellen/Gesellinnen am Ende der Maßnahme an Kompetenzen erworben haben? Was benötigen die Teilnehmer, um mit einem veränderten Aufgabenspektrum zurechtzukommen? Gibt es ähnliche Tätigkeitsprofile, an denen man sich orientieren möchte oder könnte? Das Ziel ist eine kompetenzorientierte Beschreibung des zu Lernenden. Erst dann sollte mit der Planung und Modularisierung des Angebots begonnen werden.

Als zweiter Schritt ist zu fragen: Welche Voraussetzungen bringen die Teilnehmer/-innen in die Zusatzqualifizierung mit? Wo kann man anknüpfen? Werden in der Erstausbildung Lernsituationen eingebracht, auf denen die zusätzlichen Inhalte fußen können? Können diese aufeinander abgestimmt werden?

Wenn an einer geeigneten handlungsorientierten Ausbildung nach dem Lernfeldkonzept angeknüpft wird, entstehen aus unserer Sicht deutliche Synergie-

effekte: Die Lernenden sind motivierter, weil ihnen zugehört wird. Sie haben die Möglichkeit, sich aktiv in den Lernprozess einzubringen, ihre Erfahrungen vorzutragen, auszutauschen und sind damit beschäftigt, anknüpfend an Bekanntem auf das spezielle Gebiet gerichtete, neue Denk- und Handlungsstrukturen aufzubauen. Die Lehrenden spulen nicht einfach nur ein

Programm ab, sondern passen die Lerneinheiten an die Lernenden an – aus unserer Sicht eine deutliche Erleichterung, da eine zusätzliche Motivation für die Lehrkräfte zu erwarten ist. Die Botschaften kommen besser bei den Lernenden an und werden aufgenommen und verarbeitet. Und es entstehen – das darf man nicht vergessen – ökonomische Synergien: Zusatzqualifikationen können zeitlich deutlich verkürzt werden, wenn Doppeltes nicht wiederholt unterrichtet wird. Der Schlüssel für die Konkretisierung heißt Lernortkooperation. Die Forderung nach einer Zusammenarbeit der Lernorte ist nicht neu, doch sie wird oftmals nicht umgesetzt. Hier bei der Zusatzqualifikation macht sie außerordentlich Sinn. Gerade durch Kooperationen der ungleichen Institutionen kann viel Neues entstehen. Die Anbahnungsphase der Verknüpfung der Lernorte sollte dazu genutzt werden, die Handlungsfelder, welche durch die Qualifizierungsmaßnahmen abgedeckt werden sollen, grundlegend zu betrachten. Neben anderem ist dies eine Erfahrung aus dem JOBSTARTER-Projekt „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“.

LITERATUR

HARTMANN, M./MAYER, S. (2012): Didaktische Zugänge für Ausbildungsberufe in Handlungsfeldern Erneuerbarer Energien. In: HARTMANN, M./MAYER, S. (Hrsg.) (2012): Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft. Didaktik und Ausgestaltung von zusätzlichen Qualifikationsangeboten in Kombination mit der dualen Erstausbildung. Bielefeld, S. 85–132

NUSSL, E./KÄPPLINGER, B. (2011): Zertifikate und Abschlüsse in der Weiterbildung. In: KRUG, P./NUSSL, E. (Hrsg.): Praxishandbuch Weiterbildungsrecht. Stand Feb. 2011, Beitrag 5.0. Neuwied

SAWADOGO, W. J. E./MAYER, S./STAACK, C. (2011): Flexibilität der Facharbeit und Sicherung erfolgreicher Übergänge durch Lernsituationen und Zusatzqualifikationen im Bereich der Erneuerbaren Energien – am Beispiel des JOBSTARTER-Projekts „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“. In: SCHWENGER, U./HOWE, F./VOLLMER, T./HARTMANN, M./REICHWEIN, W.: FT08 Elektrotechnik-Informatik & Metalltechnik. bwp@ Spezial 4 – Hochschultage Berufliche Bildung 2011, <http://www.bwpat.de/content/ht2011/ft08/sawadogo-et-al/> (letzter Zugriff: 2012-03-12)

SEVERING, E. (2011): Prüfungen und Zertifikate in der beruflichen Bildung: eine Einführung. In: SEVERING, E./WEISS, R. (Hrsg.): Prüfungen und Zertifizierungen in der beruflichen Bildung. Anforderungen – Instrumente – Forschungsbedarf (AGBFN Bd. 10.) Bielefeld, S. 15–36

Angebote der beruflich-betrieblichen Fortbildung in der Transformation der Energiewirtschaft

Die Qualifizierung zum/zur Fachwirt/-in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (HWK)



CHRISTINA LÜLLAU

DANIEL FELDKAMP

KARIN REBMANN

TOBIAS SCHLÖMER

Der Ausstieg aus der Kernkraft und der Ausbau erneuerbarer Energien, die umfassenden Energieeffizienzprogramme und der Netzausbau versprechen Handwerksbetrieben neue Geschäftsfelder und ihren Beschäftigten tragfähige Berufsbiografien. Gleichwohl ergeben sich in dieser Transformation der Energiewirtschaft Fachkräftebedarfe und Notwendigkeiten für adäquate Qualifizierungsstrategien. Diesem Anliegen widmet sich der vorliegende Beitrag, in dem eine Fortbildung zum/zur Fachwirt/-in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz vorgestellt wird. Die Teilnehmenden erwerben hier kaufmännisches und technisches Strukturwissen sowie Kompetenzen zur systemischen Vernetzung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz in handwerklichen Projekten.

TRANSFORMATION DER ENERGIELANDSCHAFT

Der sukzessive Ausstieg aus der Kernkraft bis zum Jahr 2022, der Ausbau regenerativer Energieanteile am bundesdeutschen Energieverbrauch von 17 Prozent auf 35 Prozent im Jahr 2020 bei gleichzeitiger Reduktion der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent, die umfassenden Energieeffizienzprogramme (z. B. Dämmung von Gebäudehüllen) sowie der

geplante Netzausbau beschreiben die Vision einer tiefgreifenden Energiewende (vgl. BMWi/BMU 2012; BUNDESREGIERUNG 2011). Die traditionelle Strom- und Wärmeerzeugung in zentralen Kraftwerken wird schrittweise abgelöst durch eine dezentrale Energieerzeugung mit verschiedenen Anlagen und eine Energieverteilung über intelligente Netze mit einer konsequenten Integration sämtlicher Verbraucher-

stellen bzw. Abnehmer. Damit sind die Energieversorgung und -nutzung nicht mehr alleinige Arbeitsfelder von Energieversorgern und Großkonzernen im Kraftwerksbau.

Vielmehr werden industrielle Produzenten moderner Energietechnik, Handwerksbetriebe, Planungsbüros und verschiedenartige Energiedienstleister (u. a. in der IT-Branche), insbesondere aus dem Kreis der kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU), umfassend in die Energiewende eingebunden. Die Transformation der Energiewirtschaft verspricht diesen Betrieben neue rentable Geschäftsfelder und den Beschäftigten überaus gute berufliche Entwicklungschancen (vgl. LEHR/LUTZ/PEHNT 2012, S. 6 ff.). Gleichwohl ergeben sich qualitative und quantitative Fachkräftebedarfe und damit einhergehend Notwendigkeiten, adäquate Qualifizierungsstrategien und berufliche Bildungsangebote zu initiieren.

Breit gefächertes Spektrum an Unternehmen in der Branche

Diesem Anliegen einer beruflichen Bildung für eine nachhaltige Energiewirtschaft widmet sich das Verbundprojekt der Universität Oldenburg und des Bundestechnologiezentrums für Elektro- und Informationstechnik e. V. Oldenburg (BFE), das im Rahmen der Förderrichtlinie „Berufliche Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ des Bundesinstituts für Berufsbildung aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert wird. Das dreijährige Vorhaben (11/2010–10/2013) zielt auf die Entwicklung, Implementierung und Evaluation einer nach § 54 BBiG durch die zuständige Stelle (hier Handwerkskammer Oldenburg) anerkannten Fortbildung zum/zur „Fachwirt/-in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (HWK)“ (kurz: FEE) ab.

Die Fortbildung wurde auf den Erkenntnissen einer umfangreichen empirischen Studie konzipiert, in der die Beschäftigungsfelder und Kompetenzbedarfe von Handwerksbetrieben im Kontext der Transformation der Energiewirtschaft unter folgenden Aspekten umfassend untersucht wurden: Veränderung beruflicher Tätigkeitsfelder durch die Energiewende, qualitative Fachkräftebedarfe in Form beruflicher Kompetenzanforderungen, Karrierepfade, zielführende Bildungsstrategien sowie energierelevante Lerninhalte und Lernziele geeigneter Bildungsangebote. Bezogen auf diese Erkenntnisziele wurden eine qualitativ angelegte Interviewbefragung von 22 Expert(inn)en und eine quantitative Befragung von 459 Betrieben

mittels schriftlichem Online-Fragebogen durchgeführt (vgl. FELDKAMP/TIMM 2012).

Im vorliegenden Beitrag werden zunächst die grundlegenden Entwicklungslinien auf dem Arbeitsmarkt der Energieversorgung und -nutzung im Handwerk referiert. Daran anschließend wird das entwickelte Fortbildungskonzept mit seiner inhaltlichen Ausgestaltung und seiner Zielausrichtung vorgestellt.

ENTWICKLUNGSLINIEN AUF DEM ARBEITSMARKT DER ENERGIEVERSORGUNG UND -NUTZUNG

Die Branchen der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz haben sich bundesweit als bedeutende Wirtschaftsfaktoren etabliert und entwickeln sich zu zentralen Leitmärkten der Zukunft (vgl. BMU 2009, S. 1 ff.; REN21 2011, S. 11). Besonders die politischen und gesellschaftlichen Debatten seit Fukushima und die daraus resultierende Abkehr von der Kernkraft lassen ein verstärktes wirtschaftliches Branchenwachstum erwarten (vgl. BMU 2011, S. 8). Daraus ergeben sich gravierende Auswirkungen für die Tätigkeitsfelder der Energieversorgung und -nutzung entlang der gesamten Wertschöpfungskette, sowie eine fortschreitende Dynamisierung des Arbeitsmarktes und folglich veränderte Anforderungen an die Beschäftigten in den Branchen (vgl. hierzu im Folgenden FELDKAMP/TIMM 2012). Die Zahl der Arbeitnehmer/-innen im Handlungsfeld der erneuerbaren Energien hat sich seit 2004 von 160.500 auf rund 367.400 Beschäftigte im Jahr 2010 mehr als verdoppelt (vgl. O’SULLIVAN et al. 2011, S. 5 ff.). Laut Prognosen von BÜHLER, KLEMISCH und OSTENRATH (2007, S. 7) setzt sich dieser positive Entwicklungstrend in den Beschäftigungszahlen weiter fort, sodass bis zum Jahr 2030 ca. 700.000 Menschen auf dem Arbeitsmarkt der Energieversorgung und -nutzung tätig sein werden.

Das Spektrum der Unternehmen, die in den verschiedenen Sektoren der erneuerbaren Energien tätig sind, reicht von Planungsbüros und Energiedienstleistern über Handwerks- und Landwirtschaftsbetriebe bis zu Projektierungs- und Anlagenbetreibergesellschaften. Besonders im Handwerk zeigen sich im Handlungsfeld der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz wirtschaftliche Wachstumspotentiale und damit verbundene positive Beschäftigungseffekte, da sich in sämtlichen Sektoren der Energieversorgung und -nutzung handwerkliche Tätigkeitsbereiche verorten lassen (vgl. BÜHLER/KLEMISCH/OSTENRATH 2007, S. 31). Diverse Handwerksberufe weisen unmittelbare Berührungspunkte mit den erneuerbaren Energien

auf, da diese bestehende Gebäude und Neubauten mit den Technologien der Energieversorgung und -nutzung ausrüsten. Insbesondere sind dies folgende Handwerksbereiche: Bauhaupt- und Ausbau-Handwerk, Sanitär-, Heizung- und Klimatechnik, Elektro- und Informationstechnik, Fahrzeugtechnik und das Metall-Handwerk (vgl. ZDH 2009, S. 4). Die Installation von Technologien im Bereich erneuerbarer Energien „muss mit einer gesamtenergetischen Bewertung von Gebäuden und Kreisläufen zur Reduzierung von Energiebedarfen“ (ABICHT/FREIKAMP 2007, S. 25) verbunden sein. In der Konsequenz eröffnen sich neue Herausforderungen für das Handwerk, beispielsweise in der Koordination verschiedener Gewerke, um einen effektiven und effizienten Einsatz sowie die Verknüpfung unterschiedlicher Formen von Energieerzeugung und -nutzung zu gewährleisten (vgl. ABICHT/FREIKAMP 2007, S. 25).

Erfolgreiche Energiegewinnung hängt besonders von KMU-Handelnden ab

Den skizzierten Transformationen der Energielandschaft und den damit zusammenhängenden Beschäftigungszuwächsen, vor allem für KMU, steht ein prognostizierter Fachkräftemangel gegenüber. Dieser Mangel begründet sich in der unzureichenden Qualifikation der potentiellen Arbeitnehmer/-innen für die neuen Handlungsfelder im Bereich der erneuerbaren Energien einerseits und im demographischen Wandel andererseits (vgl. ARZT/BENSMANN 2008, S. 32 f.; BMU 2006, S. 70; HEYSE/HANEKAMP 2010, S. 32 ff.). Diese Fachkräftebedarfe können zum kritischen Wachstumshemmnis der Branche werden: Speziell in den handwerklichen und gewerblichen Branchen zeigt sich, dass das beschriebene unzureichende Fachkräfteangebot und der steigende Personalbedarf negative Auswirkungen auf potentielle Wachstumssteigerungen in zahlreichen Gewerken nach sich ziehen kann (vgl. ZDH 2011, S. 15). Die Anforderungen in den einzelnen Tätigkeitsfeldern der Sektoren der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz treten außerdem in ihrer zunehmenden Komplexität aus der Dominanz der einzelnen klassischen Berufsfelder heraus (vgl. BLOEMEN et al. 2010, S. 4). In anderen Worten: Energiebezogene Handlungsfelder lassen sich nicht nach einzelnen Berufen ordnen, sondern fordern berufsfield- bzw. gewerkeübergreifende Zusammenarbeit an. Dies zeigt sich exemplarisch in energetischen Bausanierungsprojekten, in denen einzelne Arbeiten der Gewerke zum Einsatz verschiedener regenerativer Energieträger, Maßnahmen zur

Steigerung der Energieeffizienz und auch Fragen der Energiespeicherung eng miteinander verzahnt werden (vgl. REBMANN/SCHLÖMER/SCHREIBER 2011, S. 11).

Folglich sind bei weitem nicht mehr nur spezialisierte, sondern verstärkt generalistische Kompetenzprofile der Arbeitnehmer/-innen in der Branche der Energieversorgung und -nutzung gefordert, um die unterschiedlichen Gewerke und Technologien erfolgreich miteinander koordinieren und sinnvolle Systemlösungen gestalten zu können. Es gilt berufsfieldübergreifende Kompetenzen entlang der Handlungsfelder der gesamten Wertschöpfungskette von der Kundenberatung über die Planung bis zur Installation von Anlagen zu befördern (vgl. KLEMISCH 2010, S. 11). Dies zeigt die verstärkte Dringlichkeit, in der Aus- und Weiterbildung entsprechende bildungsprogrammatische Maßnahmen zu ergreifen, um der strukturellen Energiewende tragfähige Entwürfe und zukunftsorientierte Konzepte entgegen zu stellen. Die erfolgreiche Gestaltung der künftigen Energiegewinnung und -verteilung hängt bei weitem nicht nur von den Leistungen in ausgewählten akademischen Berufsfeldern der Forschung und Entwicklung (Ingenieure und Ingenieurinnen, Naturwissenschaftler/-innen etc.) ab, sondern insbesondere von den operativ beruflich Handelnden in KMU des Handwerks, der Industrie und des Dienstleistungssektors (u. a. Facharbeit, Sachbearbeitung, Planung).

KONZEPTION EINES FORTBILDUNGSGANGS ZUM/ ZUR „FACHWIRT/-IN ERNEUERBARE ENERGIEN UND ENERGIEEFFIZIENZ (HWK)“

Der ab Mai 2012 am BFE erstmalig angebotene zwölfmonatige Fortbildungsgang zum/zur FEE wurde in enger Abstimmung mit der Handwerkskammer Oldenburg konzipiert. Dieser knüpft an die vorab skizzierten Anforderungen im „Handwerk der Energien“ an und richtet sich konsequent an den Praxisanforderungen aus. Strukturell gliedert sich das Bildungsangebot als Aufstiegsfortbildung zwischen der Ausbildungsebene und der Meister/-innen-Ebene im Handwerk ein.

Der entwickelte Fortbildungsgang richtet sich primär an Gesell(inn)en aus dem gebäudebezogenen Handwerk, unter anderem an elektro- und metalltechnische Fachkräfte. Zugleich werden damit auch Betriebseigner/-innen und Mitarbeiter/-innen aus den Bereichen der Betriebstechnik, des Fachgroßhandels, der Energieversorger und Energiedienstleistung sowie des Qualitätsmanagements angesprochen. Im ersten Pilotdurchgang der Fortbildung

sollen im Besonderen Teilnehmer/-innen aus der Nordwest-Region an der Maßnahme teilnehmen.

Die Fortbildung setzt die in der zugrunde gelegten Studie erhobenen qualitativen Fachkräfteanforderungen konsequent um. Statt domänenspezifischer und relativ eng gezogener Qualifikationsprofile wird in dem modularen Fortbildungskonzept (vgl. Abb. 1) das für die Energiewende notwendige berufsfeldübergreifende Denken und Handeln in vernetzten Arbeitsprozessen bei den Fachkräften befördert. Der hohen Relevanz von Schnittstellenkompetenz, die sich als ein Ergebnis aus der Studie ableiten lässt, wird so in der Gestaltung der Fortbildungsmaßnahme entsprochen.

Das Fortbildungskonzept gliedert sich in differenzierte inhaltliche Pflichtmodule. Zusätzlich wird ein zu wählendes Wahlpflichtmodul angeboten, somit kann eine aufgrund unterschiedlicher Tätigkeitsbereiche der Unternehmen oder individueller Interessen der Teilnehmer/-innen gezielte und bedarfsgerechte Fortbildung angeboten werden. Im Pilotdurchgang soll die Fortbildung sieben Pflichtmodule umfassen. Neben thematischen als auch methodischen Grundlagen werden, in einem ersten Block, grundlegende Kompetenzen in den Bereichen der SHK-Anlagen- und der Elektrotechnik befördert. Darüber hinaus werden in der Fortbildung kaufmännische und technische Inhalte, die sich dem Themenbereich der Energieeffizienz

zuordnen lassen, behandelt. Ein Modul zu den unterschiedlichen erneuerbaren Energieträgern gibt einen generalistischen Überblick zu den verschiedenen Techniken. In einem Abschlussmodul werden die im Vorfeld behandelten theoretischen und praktischen Lerninhalte in einen übergreifenden Kontext zusammengeführt.

Neben diesem Pflichtblock werden Wahlmodule zu den einzelnen erneuerbaren Energieträgern angeboten, die sich jeweils vertiefend mit den verschiedenen Formen auseinander setzen. Die Beförderung der Kompetenzen in allen Modulen erfolgt handlungsorientiert und stringent bezogen auf reale Arbeitstätigkeiten der Teilnehmer/-innen. Umgesetzt wird dieser Ansatz durch eine Projektarbeit im Bereich der energetischen Gebäudesanierung, welche von den Teilnehmer(inne)n sowohl konzeptioniert als auch durchgeführt wird.

Die Fortbildung qualifiziert aufgrund des generalistischen Konzepts für unterschiedliche Tätigkeitsfelder, sowohl für betriebsinterne als auch außerbetriebliche Bereiche der handwerklichen Konzeptionierung und Gestaltung von Energieversorgung und -nutzung im Kontext von Bauen, Wohnen und Mobilität. Konkrete Arbeitsprozesse ergeben sich in energierelevanten Projekten beim Informieren und Beraten (z. B. sowohl interner als auch externer Kunden), beim Planen und Projektieren (z. B. von Anlagen und

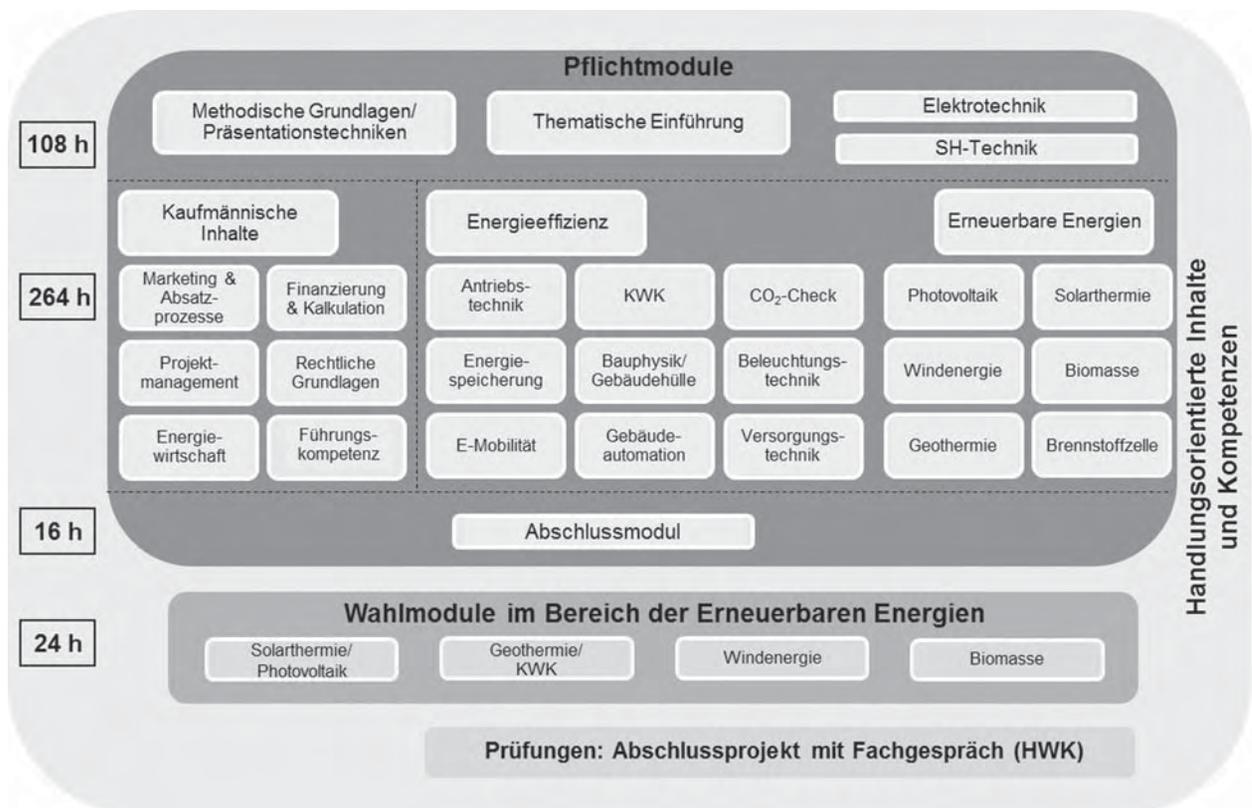


Abb. 1: Modulares Fortbildungskonzept der Fortbildung FEE

Energieeffizienzmaßnahmen) und bei der Durchführungsbegleitung und bei der Vermarktung von Konzepten (z. B. zukunftsweisende Kundenangebote). Kennzeichnend für das Aufgabenspektrum sind das Systematisieren von Zusammenhängen zwischen Technologien der erneuerbaren Energien, der Energiespeicherung und Maßnahmen der Energieeffizienz, sowie die Koordinierung und das ganzheitliche Management energiewirtschaftlicher Projekte.

Die Fortbildung zum/zur FEE befördert einerseits praxisorientiertes kaufmännisches und technisches Strukturwissen sowie andererseits Kompetenzen zur systemischen Vernetzung der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz in handwerklichen Projekten. Zudem werden Fähigkeiten zum Schnittstellenmanagement in der gesamten Wertschöpfungskette der Energieversorgung und -nutzung, insbesondere an Knotenpunkten zwischen Gewerken der Elektrotechnik und der Sanitär-, Heizungs- und Klimaanlage-mechanik ebenso weiterentwickelt wie Kompetenzen zur fachlich fundierten und bedarfsorientierten Umsetzung von Vermarktungsstrategien „aus einer Hand“.

Das zwölfmonatige Bildungsangebot mit einem Umfang von 412 Stunden wird im Pilotdurchgang berufs begleitend in einem Blended-Learning-Konzept angeboten. Die in einem 14-tägigen Turnus stattfindenden, zweitägigen Präsenzseminare werden durch Phasen des Online-Lernens ergänzt, sodass sowohl Inhalte der Präsenzphasen aufgearbeitet, als auch individuelle Schwerpunktsetzungen ermöglicht werden.

Ausblick

Die entwickelte Fortbildungsmaßnahme wird am BFE mit 15 Fachkräften aus der Nordwest-Region durchgeführt, laufend evaluiert und modifiziert, um im Anschluss Handlungsempfehlungen für andere Regionen, mit deren jeweiligen regionalspezifischen Besonderheiten, zu formulieren. Eine langfristige und dauerhafte Verankerung des Bildungsangebots soll durch den Erlass einer Fortbildungsvorschrift nach § 54 BBiG seitens der Handwerkskammer Oldenburg sichergestellt werden. Der Bildungsgang liefert somit einerseits einen grundlegenden Beitrag zur Geschäftsfelderschließung und Fortentwicklung der KMU in den Branchen der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz und unterstützt andererseits die beruflichen Perspektiven von Fachkräften für die Mitgestaltung energierelevanter Zukunftsmärkte.

LITERATUR

- ABICHT, L./FREIKAMP, H. (2007): Ermittlung von Trendqualifikationen als Basis zur Früherkennung von Qualifikationsanforderungen. Schlussbericht zum Projekt. http://www.frequenz.net/uploads/tx_freqprojerg/Schlussbericht_Trendqualifikationen.pdf (letzter Zugriff: 31.01.2012)
- ARZT, I./BENSMANN, M. (2008): Doktor Renewables. In: neue energie, Heft 5, S. 34–46
- BLOEMEN, A./HEYSE, K./PORATH, J./REBMAN, K./SCHLÖMER, T. (2010): Herausforderungen und Umsetzungspfade der Berufsbildung im Bereich erneuerbarer Energien. In: berufsbildung, Heft 122, S. 4–8
- BMU (2011): BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.): Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklungen. Berlin
- BMU (2009): BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.): Energieeffizienz schafft Arbeitsplätze. Eine ambitionierte Energieeffizienzstrategie für mehr Beschäftigung und mehr Klimaschutz. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hg_energieeffizienz_bf.pdf (letzter Zugriff: 01.09.2011)
- BMU (2006): BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.): Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte. Berlin
- BMW/BMU (2012): BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE/BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg.): Energiewende auf gutem Weg. Zwischenbilanz und Ausblick. Berlin
- BÜHLER, T./KLEMISCH, H./OSTENRATH, K. (2007): Ausbildung und Arbeit für Erneuerbare Energien. Bonn
- BUNDESREGIERUNG (2011): PRESSE- UND INFORMATIONSDIENST (Hrsg.): Energie für Deutschland. Das Energiekonzept der Bundesregierung. Berlin
- FELDKAMP, D./TIMM, C. (2012): Rahmenbedingungen für die Entwicklung eines Fortbildungsgangs im Bereich der erneuerbaren Energien. In: BLOEMEN, A./PORATH, J. (Hrsg.): Dimensionen und Referenzpunkte von Energiebildung in der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. München, S. 97–113
- HEYSE, K./HANEKAMP, Y. (2010): Projektmanagement bei Windenergieanlagen-Herstellern. Eine Vergleichsstudie zu Kompetenzbedarf und Bildungsangebot. Saarbrücken
- KLEMISCH, H. (2010): Fachkräftebedarf und Beschäftigungspotentiale in den Sektoren der Erneuerbaren Energien. In: berufsbildung, Heft 122, S. 9–11
- LEHR, U./LUTZ, C./PEHNT, M. (2012). Volkswirtschaftliche Effekte der Energiewende: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Osnabrück
- O'SULLIVAN, M./EDLER, D./VAN MARK, K./NIEDER, T./LEHR, U. (2011): Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2010 – eine erste Abschätzung – Stand: 18. März 2010. <http://www.erneuerbare-energie.de>

gien.de/files/pdfs/allgemein/application /pdf/ee_beschaeftigung_2010_bf.pdf (letzter Zugriff: 14.01.2012)

REBMAN, K./SCHLÖMER, T./SCHREIBER, B. (2011): Tätigkeitsfelder, Kompetenzbedarfe und Bildungsangebote für die energetische Gebäudesanierung. In: BAG-Report Bau Holz Farbe, 13 Jg., Heft 2, S. 10–15

REN21 (2011): RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY: Renewables 21. Global Status Report. http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/GSR2011_Master18.pdf (letzter Zugriff: 01.09.2011)

ZDH (2011): ZENTRALVERBAND DES DEUTSCHEN HANDWERKS: Konjunkturbericht 2|2011. http://www.zdh.de/fileadmin/user_upload/themen/wirtschaft/konjunkturberichte/2011/Konjunkturbericht%20Herbst%202011.pdf (letzter Zugriff: 30.01.2012)

ZDH (2009): ZENTRALVERBAND DES DEUTSCHEN HANDWERKS: Handwerkliche Ausbildung in Erneuerbaren Energien. Zukunft sichern, Chancen nutzen. http://www.zdh.de/fileadmin/user_upload/themen/Bildung/Weiterbildung/Handwerkliche%20Ausbildung%20in%20Erneuerbaren%20Energien.pdf (letzter Zugriff: 30.01.2012)

Mitwirkung an der Energiewende lernen

Leitlinien für die didaktische Gestaltung der Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung



JULIA KASTRUP



WERNER KUHLMIEIER



WILKO REICHWEIN



THOMAS VOLLMER

Die von der Politik beschlossene Energiewende erfordert große Anstrengungen auf allen Ebenen der Gesellschaft. Durch ihre tägliche Arbeit leisten die elektro- und metalltechnischen Fachkräfte in Industrie und Handwerk einen wichtigen und zentralen Beitrag für das Gelingen der Energiewende. Sie übernehmen eine zentrale Rolle beim Bau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen, sie optimieren industrielle Energiemanagementsysteme oder sie beraten Kunden bei der Wahl ihrer neuen energiesparenden Heizungsanlage. Die Mitwirkung an der Energiewende erfordert entsprechende Kompetenzen. Darüber hinaus sind für das Verstehen der globalen Folgen des eigenen Handelns Berufsbildungsansätze notwendig, die die Zusammenhänge einer nachhaltigen Entwicklung bewusst machen. Nachfolgend wird der Versuch unternommen, allgemeine Hinweise für die Gestaltung von Lernsituationen zu geben, die ein Verständnis für die komplexen Wechselwirkungen bspw. des Umbaus unseres Energieversorgungssystems fördern.

Einleitung

Der nach der Katastrophe von Fukushima beschlossene Ausstieg aus der Kernenergie und der vollständige Umbau der fossilen und atomaren Energieversorgung auf eine ausschließliche Nutzung regenerativer Energien ist eingebettet in die globale Strategie einer nachhaltigen Entwicklung zur Erhaltung der Lebensgrundlagen, wie sie mit der

Agenda 21 auf der Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro von den Vereinten Nationen beschlossen wurde (UN 1992). Das Gelingen des gesellschaftlichen Großprojektes Energiewende bedarf des ambitionierten Engagements auf allen Ebenen der Gesellschaft. Dieses Vorhaben ist ohne die Mitwirkung der elektro- und metalltechnischen Fachkräfte in Industrie und Handwerk nicht zu realisieren, die die erforderlichen Windenergie-,

Photovoltaik-, solarthermischen und Biogasanlagen sowie die Stromtrassen, Energiespeicher und Steuerungssysteme fertigen, installieren und warten (vgl. VOLLMER 2010 u. 2011). Dem muss die berufliche Aus- und Weiterbildung gerecht werden. Dabei darf sie sich nicht auf eine Anpassungsqualifizierung im Rahmen einer aktuellen gesellschaftlichen bzw. branchenbezogenen Herausforderung beschränken. So wie die Energiewende ein Bestandteil der globalen Entwicklungsstrategie der Agenda 21 ist, so muss die Qualifizierung für die Energiewende verstanden werden als exemplarisches Lernen zur Förderung nachhaltigkeitsbezogener Gestaltungskompetenz, um so echte Bildungsprozesse zu initiieren. Eine solche Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung (BBnE), die die Einordnung des eigenen beruflichen und privaten Handelns in gesellschaftliche Zusammenhänge anbahnen will, führt zu der Frage, wie solche Lernsituationen zu gestalten sind. Die nachfolgend vorgeschlagenen Leitlinien sind als Versuch einer Antwort auf diese Frage zu verstehen.

RELEVANZ UND PROBLEM EINER BBNE

Eine auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Entwicklung strebt danach, die Bedürfnisse der Gegenwart zu befriedigen, ohne zu riskieren, dass künftigen Generationen die Grundlage für ihre Entwicklung entzogen wird (vgl. HAUFF 1987, S. 46). Das Leitbild ist verbunden mit der Vorstellung, dass sowohl ökologische als auch ökonomische und soziale Ziele in allen ge-

ellschaftlichen Bereichen verfolgt werden müssen, um eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen. Dies setzt Einsicht in die Notwendigkeit und ein entsprechendes Gestaltungswissen voraus.

Zur Erreichung dieser Zielsetzung hat die Bund-Länder-Kommission (BLK) 1998 einen Orientierungsrahmen zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BnE) verabschiedet. Dieser Orientierungsrahmen gibt allgemeine Hinweise zur Gestaltung und Umsetzung einer Bildung für nachhaltige Entwicklung in verschiedenen Praxisfeldern (vgl. MERTINEIT/EXNER 2003, S. 18 f.). Eine Bildung für eine nachhaltige Entwicklung soll „zur Realisierung des gesellschaftlichen Leitbilds einer nachhaltigen Entwicklung im Sinne der Agenda 21 beitragen und hat zum Ziel, die Menschen zur aktiven Gestaltung einer ökologisch verträglichen, wirtschaftlich leistungsfähigen und sozial gerechten Umwelt unter Berücksichtigung globaler Aspekte zu befähigen“ (BMBF 2002, S. 4).

Diese Zielsetzung ist gerade auch für die berufliche Bildung relevant, weil alle beruflichen Prozesse und Arbeitshandlungen zwangsläufig materielle und energetische Ressourcen nutzen sowie permanent die Arbeits- und Lebenswelt mit lokalen wie auch globalen Auswirkungen verändern. In der Agenda 21 wird der beruflichen Bildung bei der Umsetzung des Leitbildes der Nachhaltigkeit eine zentrale Rolle zugeschrieben (vgl. Kapitel 36 der Agenda 21). Der Erwerb von Kompetenzen für nachhaltiges Berufs-

Konzeptioneller Ansatz	Schlüsselbegriffe
<p>Teilkompetenzen der Gestaltungskompetenz (DE HAAN 2007)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Weltoffen und neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen - Vorausschauend denken und handeln - Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln - Gemeinsam mit anderen planen und handeln können - An Entscheidungsprozessen partizipieren können - Andere motivieren können, aktiv zu werden - Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können - Selbständig planen und handeln können - Empathie und Solidarität für Benachteiligte zeigen können - Sich motivieren können, aktiv zu werden
<p>Orientierungsrahmen zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung – didaktische Prinzipien (BLK 1998)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - System- und Problemlöseorientierung (intelligentes Wissen, systemisches Denken, antizipatorisches Denken, Phantasie und Kreativität, Forschungskompetenz, Methodenkompetenz) - Verständigungs- und wertorientiertes Lernen (Dialogfähigkeit, Selbstreflexionsfähigkeit, Werteorientierung, Konfliktlösefähigkeit) - Kooperationsorientierung (Teamfähigkeit, Gemeinsinnorientierung, Lernen in Netzwerken) - Situations-, Handlungs- und Partizipationsorientierung (Entscheidungsfähigkeit, Handlungskompetenzen, Partizipationsbereitschaft) - Ganzheitlichkeit (vielfältige Wahrnehmungs- und Erfahrungsfähigkeit, konstruktiver Umgang mit Vielfalt, globale Perspektive) - Selbstorganisation (Selbstorganisation von Lernprozessen, Evaluationskompetenz, lebenslanges Lernen)

Tab. 1: Konzeptionelle Ansätze der BnE (Allgemeinbildung)

handeln hat weitreichende Auswirkungen auf die Zukunftsfähigkeit wirtschaftlicher, technischer, sozialer und ökologischer Entwicklungen (vgl. DIETRICH u. a. 2007, S. 8). Die Aufgabe der Berufsbildung besteht darin „die Menschen auf allen Ebenen, von der Facharbeit bis zum Management, zu befähigen, Verantwortung zu übernehmen, ressourceneffizient und nachhaltig zu wirtschaften sowie die Globalisierung gerecht und sozialverträglich zu gestalten“ (ebenda; vgl. a. VOLLMER 2008). Eine durchgreifende Umsetzung dieser Intentionen kann aktuell noch nicht konstatiert werden, obwohl die von der UN für die Jahre 2005 bis 2014 beschlossene Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung sich langsam dem Ende nähert.

Ein wesentliches Problem, das die Umsetzung nachhaltigkeitsorientierter Berufsbildungsprozesse schwierig macht, ist u. a. der hohe Abstraktionsgrad,

die relative Unschärfe und die Mehrdeutigkeit des Begriffes Nachhaltigkeit, die es offenbar nicht erlauben, zu verbindlichem Handeln anzuleiten (vgl. DE HAAN 2000, S. 156; MERTINEIT u. a. 2001, S. 119). Allerdings wurde in Berufsbildungspraxis und -wissenschaft versucht, dieser Herausforderung in den letzten Jahren bspw. mit den Modellversuchen zum Schwerpunkt der nachhaltigen Entwicklung zu begegnen und es liegen zahlreiche Praxisbeispiele vor, die Anregungen liefern, wie das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung in der beruflichen Bildung umgesetzt werden kann (siehe z. B. unter www.bibb.de/nachhaltigkeit). Hier wurden Konzepte und Modelle entwickelt, die beschreiben, welche Kompetenzen im Rahmen einer BnE und BBnE besonders gefördert werden sollten (s. Tab. 1 u. 2), und es wurden Vorschläge zur inhaltlichen Ausgestaltung der Nachhaltigkeitsdimensionen unterbreitet.

Konzeptioneller Ansatz	Schlüsselbegriffe
nachhaltigkeitsrelevante Kernkompetenzen als integraler Teil beruflichen Handelns (HAHNE/KUTT 2003)	<ul style="list-style-type: none"> - Systemisches, vernetztes Denken; Verfügbarkeit über berufsübergreifendes Wissen und seine Anwendung in konkreten Situationen - Fähigkeit im Umgang mit Komplexität, die prinzipiell durch das Zusammenwirken ökonomischer, ökologischer und soziokultureller Komponenten bei nachhaltigkeitsbezogenem Verhalten besteht - Verstehen kreislaufwirtschaftlicher Strukturen und Lebenszyklen - Soziale Sensibilität, interkulturelle Kompetenz und Bereitschaft zu globaler Perspektive individuellen Handelns - Kommunikations- und Beratungskompetenz zur Gestaltung von Netzwerken sowie Fähigkeit zum konstruktiven Umgang mit Konflikten und scheinbaren Widersprüchen - Wertorientierungen im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung wie Wirtschaftsethik, Solidarität, Toleranz, Verantwortungsbewusstsein
Kernkompetenzen für den Lernbereich Globale Entwicklung (KUTT/MEYER/TÖPFER 2007)	<ul style="list-style-type: none"> - Informationsbeschaffung und -verarbeitung - Erkennen von Vielfalt - Analyse des globalen Wandels - Unterscheidung gesellschaftlicher Handlungsebenen - Perspektivenwechsel und Empathie - Kritische Reflexion und Stellungnahme - Beurteilen von Entwicklungsmaßnahmen - Solidarität und Mitverantwortung - Verständigung und Konfliktlösung - Handlungsfähigkeit im globalen Wandel - Partizipation und Mitgestaltung
Kristallisationspunkte der Nachhaltigkeit (vgl. FISCHER/GREB/SKRZIPIETZ 2009)	<ul style="list-style-type: none"> - Globalität - Interkulturalität - Verantwortung - Gerechtigkeit - Retinität - Nachhaltige Rationalität - Partizipation - Kommunikation - Zukunft
Didaktische Markierungspunkte (STOMPOROWSKI 2011)	<ul style="list-style-type: none"> - Branchenspezifische Schlüsselprobleme - Gestaltung - Nachhaltigkeitsperspektiven - Vernetzungen - Konflikte

Tab. 2: Konzeptionelle Ansätze der BBnE (berufliche Bildung)

Die Übersichten (s. Tab. 1 u. 2) zeigen, dass die bisherige (berufs-)pädagogische Auseinandersetzung um die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung vorwiegend auf einer bildungstheoretisch-ideellen Ebene stattgefunden hat und dass es bisher nur selten gelungen ist, aus dem abstrakten Leitbild der nachhaltigen Entwicklung konkrete pädagogische Schlussfolgerungen zu ziehen und didaktische Konzepte zu entwickeln. Zumeist beschränken sich die Arbeiten auf die Beschreibung allgemeiner Kompetenz- und Inhaltsdimensionen mit einer beschränkten Praxiswirksamkeit. Außerdem werden im Rahmen des Diskurses zur BnE zahlreiche Begriffe aufgeführt, die – wie z. B. „selbständig planen und handeln können“, „Fähigkeit zur Selbstorganisation“ oder „Fähigkeit zur Informationsbeschaffung“ – ohnehin zum „Standard“ der Berufspädagogik und der beruflichen Didaktik gehören (vgl. VOLLMER 2010, S. 108 ff.).

LEITLINIEN FÜR DIE GESTALTUNG NACHHALTIGKEITSORIENTIERTER LERNSITUATIONEN

Vor dem Hintergrund dieser Problematik wird mit den nachfolgenden Leitlinien versucht, BBnE für die Akteure in der Berufsbildungspraxis zu operationalisieren und damit didaktisch-methodische Gestaltungshinweise zur Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Lernsituationen zu geben. Diese Leitlinien sind als Thesen zu verstehen, die die Diskussion über die konkrete Ausgestaltung der BBnE anregen sollen.

I. Aus der normativen Idee einer nachhaltigen Entwicklung lassen sich keine eindeutigen Empfehlungen für das didaktische Handeln ableiten. Ausgangspunkt für eine BBnE sind daher nicht die Dimensionen der Nachhaltigkeitsidee, sondern konkrete berufliche Handlungsfelder und Handlungssituationen.

Der gegenwärtige Diskurs um eine BBnE findet auf zwei unterschiedlichen Ebenen statt (vgl. KÜNZLI DAVID 2007, S. 22 ff.). Zum einen wird auf einer übergeordneten begrifflich-abstrakten Ebene die Idee einer nachhaltigen Entwicklung in ihren normativen Grundsätzen diskutiert, um entsprechende Bildungsziele zu legitimieren. Zum anderen werden auf einer konkret-pragmatischen Ebene Lernsituationen entwickelt, die als besonders nachhaltigkeitsrelevant erachtete Lerninhalte, wie z. B. die Energiewende oder den Klimaschutz, aufgreifen. Diese beiden Ebenen existieren relativ unverbunden nebeneinander; es fehlt weitgehend an didaktischen Handlungsempfehlungen zur Planung, Umsetzung und Überprüfung von Lernsituationen, die dem Ansatz einer BBnE entsprechen.

Hinzu kommt, dass die Bildungspraktiker vor dem Hintergrund der sehr weit gesteckten Ziele einer BBnE, zwangsläufig den Eindruck gewinnen müssen, den hohen Ansprüchen nicht gerecht werden zu können: Es sollen gleichzeitig Lösungen für globale Umweltprobleme erarbeitet, die Erhaltung der Lebensgrundlagen behandelt und auch die Verant-

I. Ausgangspunkt für BBnE sind konkrete berufliche Handlungsfelder und Handlungssituationen

II. Bei der Gestaltung von Lernsituationen dienen die spezifischen Perspektiven einer BBnE als didaktische Analysekatoren

- Soziale, ökologische und ökonomische Aspekte (Wechselbezüge, Widersprüche, Dilemmata)
- Auswirkungen auf andere (lokal, regional, global)
- Auswirkungen in der Zukunft (positive Zukunftsvision)
- Handlungsstrategien (Konsistenz, Suffizienz, Effizienz)
- Lebenszyklen und Prozessketten (Produkte, Prozesse)

III. Die BBnE geht von den aktuell anerkannten berufspädagogisch-didaktischen Prinzipien aus

- Verschränkung von Situations-, Wissenschafts-, Persönlichkeitsprinzip
- Handlungsorientierung (situiert, selbstgesteuert)
- Gestaltungsorientierung (Selbstwirksamkeit, Handlungsbereitschaft, Interaktion, Kommunikation)
- Kompetenzorientierung (Persönlichkeitsentwicklung, ganzheitliche Bildung)
- Förderung von vernetztem / systemischem Denken (Retinität)

IV. Es sind jeweils didaktisch begründete Schwerpunkte zu setzen

V. Vollständigkeit in Bezug auf die verschiedenen Dimensionen der Nachhaltigkeitsidee ist das Ziel eines Bildungsganges

Abb. 1: Didaktische Leitlinien für Lern- und Arbeitssituationen zur Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung

wortungsübernahme für die zukünftigen Generationen gefördert werden. Dabei sollen auch noch gleichermaßen ökonomische, ökologische und soziale Aspekte in ihren wechselseitigen Bezügen beachtet werden. Diese hohen Ansprüche sind die beste Gewähr dafür, dass sich auf der Ebene der Bildungspraxis – bei aller Sympathie für die Idee einer nachhaltigen Entwicklung – zwangsläufig ein Gefühl der Überforderung und Frustration einstellen muss.

Vor diesem Hintergrund wird hier dafür plädiert, die nachhaltige Entwicklung als eine „regulative Idee“ zu betrachten, die eine übergeordnete Orientierung bietet, allerdings nicht in einem deduktiven Verfahren für Lehr-/Lernprozesse operationalisiert werden kann. Vielmehr muss ein umgekehrter Weg beschritten werden und das Konzept der BBnE gewissermaßen „vom Kopf auf die Füße gestellt“ werden. Die Frage lautet daher nicht, wie die Idee der nachhaltigen Entwicklung in Lernsituationen überführt werden kann, sondern umgekehrt: Wie können unsere Lernsituationen von Fall zu Fall auf Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung ausgerichtet werden?

Berufliches Lehren und Lernen bezieht sich grundsätzlich auf konkretes berufliches Handeln. Dies spiegelt sich im Konzept der Handlungsorientierung wider, das Bezugspunkt zahlreicher Leitideen und Ansätze beruflichen Lehrens und Lernens ist. Der Handlungsbegriff stellt das Kernstück der Handlungsorientierung dar (vgl. REBMANN u. a. 2003, S. 169) und hat sich in der Berufsbildung insbesondere durch Einführung des Lernfeldkonzeptes (vgl. KMK 1996), umgesetzt in den Rahmenlehrplänen, etabliert: Die Berufsbildung soll sich demnach an konkreten beruflichen Handlungsfeldern und Aufgabenbereichen orientieren. Die Lehrenden entwickeln hierfür geeignete Lernsituationen, die typische Arbeitsprozesse in den Mittelpunkt stellen und Lehrpläne durch didaktische Reflexion beruflicher, lebens- und gesellschaftsbedeutsamer Handlungssituationen konkretisieren (vgl. BADER 2003).

Wenn also die berufliche Handlung in der Berufsbildung per se im Mittelpunkt steht, sollte dies auch für eine BBnE gelten und davon ausgegangen werden, dass alle beruflichen Handlungen Umwelt und Gesellschaft gestalten und der Mensch immer dann nachhaltig oder auch nicht nachhaltig gestaltet, wenn technische Produkte gefertigt und Dienstleistungen erbracht werden – unabhängig davon, ob dies bewusst oder beabsichtigt geschieht oder nicht (vgl. VOLLMER 2004, S. 154). Das bedeutet: Alle Handlungs-

felder bieten – in unterschiedlicher Gewichtung – nachhaltigkeitsrelevante Anknüpfungspunkte.

Bei der Gestaltung von konkreten Lernsituationen für eine BBnE sollte deshalb immer von den konkreten beruflichen Handlungsfeldern ausgegangen werden und nicht der Versuch unternommen werden, in einem deduktiven Verfahren abstrakte Dimensionen, die sich im Kontext einer BBnE etabliert haben, wie z. B. „Globalität“ oder „Partizipation“ zu konkretisieren. Denn einerseits können über ein solch deduktives Vorgehen nicht zwangsläufig berufliche Lernsituationen entwickelt werden und andererseits würde sich die BBnE immer nur auf einige ausgewählte, besonders typische Praxisfelder beziehen. Wenn nachhaltige Entwicklung als ein durchgängiges Handlungsprinzip auch in der Berufs- und Arbeitswelt verankert werden soll, müssen die beruflichen Handlungsfelder und Handlungssituationen grundsätzlich auf ihre Bedeutsamkeit für eine nachhaltige Entwicklung hin analysiert werden.

II. Bei der Gestaltung von Lernsituationen dienen die spezifischen Perspektiven einer BBnE als didaktische Analysekatoren.

Der Kern der Leitidee einer nachhaltigen Entwicklung besteht darin, dass die Überprüfung der Auswirkungen des eigenen Handelns zeitlich und räumlich erweitert wird. Das bedeutet, dass einerseits die Folgen des Handelns auf die zukünftig lebenden Generationen und andererseits auch die Auswirkungen des lokalen Handelns auf Menschen in anderen Weltregionen berücksichtigt sowie verantwortet werden sollen. Diese Perspektiven werden auch als inter- und intragenerationelle Gerechtigkeit bezeichnet und können in der treffenden Kurzformel zum Ausdruck gebracht werden: „Heute nicht auf Kosten von morgen und hier nicht auf Kosten von anderswo leben.“ Über diesen universellen Anspruch besteht in der Weltgesellschaft ein breiter Konsens, wie die Unterzeichnung der Agenda 21 durch 170 Staaten der Erde auf der Konferenz von Rio 1992 belegt. Dies allein ist schon Grund genug, den Nachhaltigkeitsgedanken als „regulative Idee“ auch und gerade in der Berufsbildung zu verankern. Auch wenn über die Auslegung und die Umsetzung des Nachhaltigkeitsbegriffs kontrovers diskutiert wird, gilt doch: „Nachhaltigkeit wird der Hauptbegriff bleiben. ... In diesem Wort ist alles enthalten, worauf es ankommt. Die menschliche Fähigkeit, vorzuschauen und für kommende Generationen vorzusorgen, ist sein Thema von Anfang an [...] Ökologie und Lebensqualität, einschließlich globaler Gerechtigkeit sind in den Be-

griff aufgenommen und gespeichert. Sie betreffen die Schlüsselaufgaben des 21. Jahrhunderts“ (GROBER 2010, S. 280 f.).

Für die Gestaltung von berufsbezogenen Lernsituationen bedeutet dies, dass die langfristigen und die über den Nahbereich hinausgehenden Auswirkungen beruflichen Handelns in den Blick genommen werden müssen. Damit wird die didaktische Analyse um eine neue Perspektive erweitert bzw. konkretisiert. Der schon von KLAFFKI in der kritisch-konstruktiven Didaktik formulierte Anspruch die Gegenwarts- und die Zukunftsbedeutung eines Lerninhalts zu erfassen, erhält damit eine neu fokussierte Bedeutung: Es geht nicht nur um die gegenwärtige und zukünftige Relevanz eines Lerninhalts, sondern um die sozialen Folgen, die mit der Anwendung des Gelernten verbunden sein können. Diese Folgen können höchst unterschiedlich sein, z. B. in Bezug auf ökonomische, ökologische oder soziale Aspekte. Damit ist jedoch noch keine Aussage zur Bewertung der Folgen und zur Gewichtung der drei Nachhaltigkeitsdimensionen verbunden und erst recht ist damit keine „Harmonisierung“ der drei Dimensionen in dem Sinne gemeint, dass ökonomische, ökologische und soziale Ziele einvernehmlich erreicht werden könnten. Im Gegenteil: Die Herausarbeitung der Konflikte zwischen diesen Zielen bietet eine wichtige Lernchance und beinhaltet die Notwendigkeit, eine eigene Position zu beziehen. Das normative Urteil bleibt den Lernenden überlassen, die Nachhaltigkeitsidee liefert lediglich den „Relevanzfilter“ für die Inhaltsauswahl sowie die Kategorien für die Inhaltsanalyse und -bewertung.

Die Fragen, die also bei der didaktischen Gestaltung von Lernsituationen zu stellen sind, lauten:

- Welche Auswirkungen hat die Entscheidung für eine berufliche Problemlösung für mich und andere Menschen – lokal, regional und global?
- Welche Auswirkungen hat die Entscheidung für eine konkrete berufliche Problemlösung in der Zukunft?

Die Bindung an eine konkrete berufliche Aufgabenstellung hat dabei einen doppelten positiven Effekt. Zum einen verhindert sie eine „Katastrophendidaktik“, die die großen ökologischen und sozialen „Weltprobleme“ in den Vordergrund stellt und wegen deren Übermächtigkeit vor allem zu Widerstand und Frustration bei den Lernenden führt. Stattdessen wird ein positives und erreichbares Ziel aus dem eigenen Kompetenzbereich angestrebt. Es sollte beim beruflichen Lernen also nicht nur um die Auseinandersetzung mit „Kernproblemen unserer Zeit“, wie in den elektro- und metalltechnischen Rahmenlehrplänen gefordert, gehen, sondern vielmehr um die Lösung eben solcher Probleme – indem bspw. die Auszubildenden sich damit beschäftigen, welchen positiven Beitrag sie mit der Installation von Solaranlagen, energieeffizienten Motoren, Pelletheizungen oder Energiemanagementsystemen hinsichtlich des Klimawandels und der CO₂-Emissionen leisten. Für die Lernenden ist bedeutsam, am Beispiel einer Mitwirkung an der Energiewende exemplarisch ein Bewusstsein dafür zu entwickeln, dass ihre künftige Arbeit in einen unauflösbaren gesellschaftlichen und ökologischen Zusammenhang eingebunden ist (s.

Abb. 2).

Zum anderen wird mit der Zukunftsdimension eine qualitative Erweiterung zur bisher üblichen Bildungspraxis vollzogen. Die Arbeitsprodukte werden in ihrem gesamten Lebenszyklus und in ihrer Prozesskette – von der Rohstoffgewinnung über die Dauerhaftigkeit ihrer Verwendung bis hin zur Entsorgung – in den Blick genommen und damit gleichzeitig auch das Denken in Systemen und Kreisläufen gefördert.

LF 11: Energietechnische Anlagen errichten, in Betrieb nehmen, in Stand setzen



Abb. 2: Nachhaltigkeitsorientierte Umsetzung des Lernfeldes 11 in der Ausbildung Elektroniker/-in (VOLLMER 2011, S. 25)

III. Die BBnE erfordert keine völlig neue didaktische Orientierung. Vielmehr geht sie von den aktuell anerkannten berufspädagogisch-didaktischen Prinzipien aus und ergänzt diese um eine Nachhaltigkeitsperspektive.

Im Diskurs über die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung werden häufig Ziele und Inhalte angeführt, die ohnehin Grundlagen der Didaktik beruflicher Bildung sind. Die Bedeutung der Partizipation der Lernenden an den Lernprozessen, die Förderung ihrer selbstständigen Urteilsfähigkeit oder die Befähigung zur (Mit-)Gestaltung ihrer Berufs- und Lebenswelt sind

beispielsweise seit langem integraler Bestandteil einer auf „Mündigkeit und Tüchtigkeit“ gerichteten Berufsbildung. Bei der Gestaltung von Lernsituationen ist daher auch im Rahmen der BBnE zunächst von den in der Berufsbildung üblichen didaktischen Grundsätzen und curricularen Standards auszugehen, wie sie z. B. in der Handreichung der Kultusministerkonferenz zur Erarbeitung der Rahmenlehrpläne bereits seit 1996 zusammengefasst sind (vgl. KMK 1996). Das heißt, auch BBnE-Lernsituationen sollten an authentischen Arbeitssituationen ansetzen, vollständige Handlungen abbilden, verschiedene Kompetenzdimensionen (Sach-, Sozial-, Selbstkompetenz) berücksichtigen, soziale Interaktionen im Lernprozess beinhalten und eine weitgehende Selbststeuerung des Lernprozesses durch die Lernenden anstreben. Für Lernsituationen, die auf eine nachhaltige Entwicklung gerichtet sind, muss daher kein neues „didaktisches Gesamtkonzept erfunden“ werden, sondern sie sollten ausgehend von den curricularen Standards der Berufspädagogik um die in Punkt II aufgeführten spezifischen Merkmale der Nachhaltigkeitsidee ergänzt werden.

IV. Es besteht nicht der Anspruch, dass jede berufliche Lernsituation die Merkmale der BBnE und die berufspädagogischen Prinzipien in ihrer Gesamtheit berücksichtigt; vielmehr sind jeweils didaktisch begründete Schwerpunkte zu setzen.

Die Komplexität der Lernsituationen muss von den Lehrenden und den Lernenden zu bewältigen sein. Wenn die Leitidee der nachhaltigen Entwicklung explizit zum Lerninhalt gemacht wird, ist es sicher sinn-

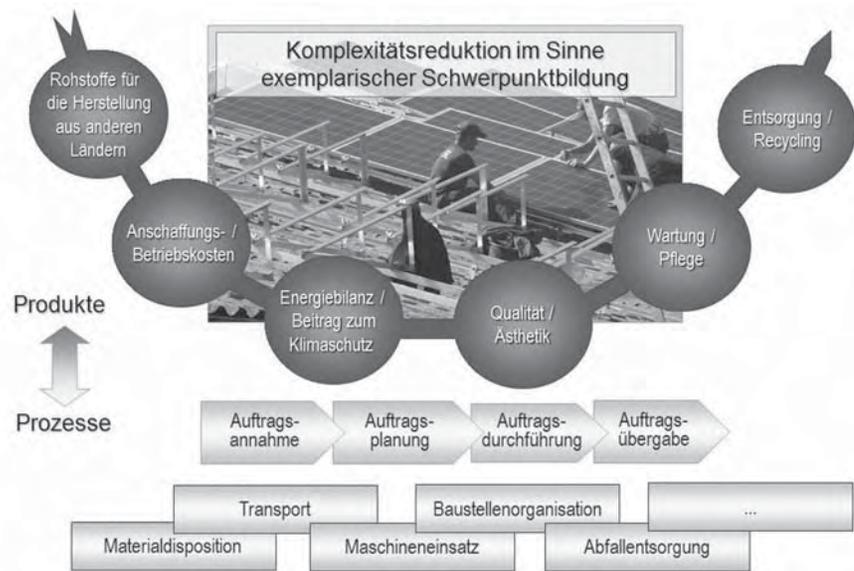


Abb. 3: Produkte und Prozesse der Facharbeit als Bezüge einer beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung am Unterrichtsbeispiel „Ausstattung eines Wohnhauses mit einer netzgekoppelten PV-Anlage“

voll, die inter- und intragenerationelle Gerechtigkeit oder die Retinität von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten zu behandeln. In der Regel werden jedoch in der beruflichen Bildung nachhaltigkeitsrelevante Aspekte implizit behandelt, das heißt im Zusammenhang mit berufstypischen Aufgaben. Dabei kann der Anspruch auf eine vollständige Abbildung der Nachhaltigkeitsmerkmale nicht sinnvoll erhoben werden. Das bedeutet beispielsweise, dass nicht in allen Lernsituationen und in jeder Aufgabenstellung sowohl ökologische, ökonomische als auch soziale Folgen und deren Wechselwirkungen thematisiert werden müssen. Dieses wäre nicht nur eine praxisferne Erwartung, sondern würde auch zu einer künstlichen und schematischen Lernprozessgestaltung führen. Eine Beschränkung und Ausrichtung auf einzelne Aspekte ist legitim, sie muss allerdings didaktisch begründet werden. Und es muss sichergestellt werden, dass keine nachhaltigkeitsrelevanten Gesichtspunkte auf Dauer ausgeblendet werden, denn

V. Vollständigkeit in Bezug auf die verschiedenen Dimensionen der Nachhaltigkeitsidee ist das Ziel eines Bildungsganges.

Als Ziel eines Bildungsganges sollte aber die vollständige Auseinandersetzung mit den verschiedenen Dimensionen der Leitidee einer nachhaltigen Entwicklung und ihren Konflikten, Spannungen und Dilemmata angestrebt werden. Nachhaltigkeitsbezogene Gestaltungskompetenz soll zum Schluss einer Ausbildung ein Bewusstsein der Mitverantwortung für die künftigen Entwicklungen und die Bereitschaft

an diesen durch das eigene Handeln mitzuwirken einschließen. Dabei sind dann nicht nur die Produkte, wie bspw. eine Solaranlage, in den Blick zu nehmen, sondern auch die Arbeitsprozesse einschließlich der Materialbeschaffung, des Transports, der Baustelleneinrichtung, der Abfallentsorgung usw. Das Mitwirken an einer Problemlösung kann zu einem positiven Selbstwertgefühl und zu einer nachhaltigkeitsbezogenen Berufsidentität führen.

LITERATUR

- BADER, R. (2003): Lernfelder konstruieren – Lernsituationen entwickeln. Eine Handreichung zur Erarbeitung didaktischer Jahresplanungen für die Berufsschule. In: Die berufsbildende Schule (BbSch), 55, S. 210–217
- BLK (1998): BUND-LÄNDER-KOMMISSION FÜR BILDUNGSPLANUNG UND FORSCHUNGSFÖRDERUNG (Hrsg.): Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Orientierungsrahmen. Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung. Heft 69, Bonn
- BMBF (2002): BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (Hrsg.): Bericht der Bundesregierung zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Bonn
- DE HAAN, G. (2000): Vom Konstruktivismus zum Kulturalismus. Zukunftsfähigkeit eines kritischen Konstruktivismus für die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: BOLSCHO, D./DE HAAN, G. (Hrsg.): Konstruktivismus und Umweltbildung. Opladen, S. 153–183
- DE HAAN, G. (2007). (Hrsg.): Orientierungshilfe Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Sekundarstufe I. Begründungen, Kompetenzen, Lernangebote. Berlin
- DIETRICH, A./HAHNE, K./WINZIER, D. (2007): Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung: Hintergründe, Aktivitäten, erste Ergebnisse. In: BWP 5/2007, S. 7–12
- FISCHER, A./GREB, U./SKRZIPIETZ, F. (2009): Nachhaltige Kategorien als Referenzrahmen für die GInE-Analyse der Handlungsfelder in den einzelnen Sektoren. In: MEYER, H./STOMPOROWSKI, S./VOLLMER, TH. (Hrsg.): Abschlussbericht des Forschungsprojektes: Globalität und Interkulturalität als integrale Bestandteile beruflicher Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Norderstedt, S. 23–91
- GROBER, U. (2010): Die Entdeckung der Nachhaltigkeit. Kulturgeschichte eines Begriffs. München
- HAHNE, K./KUTT, K. (2003): Entwurf für einen Orientierungsrahmen „Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung“. In: BMBF (Hrsg.): Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung – Erste bundesweite Fachtagung, S. 174–179
- HAUFF, V. (1987): Unsere gemeinsame Zukunft: der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven
- KMK (1996): KULTUSMINISTERKONFERENZ (Hrsg.): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Berlin
- KÜNZLI DAVID, C. (2007): Zukunft mitgestalten. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung – Didaktisches Konzept und Umsetzung in der Grundschule. Bern u. a.
- KUTT, K./MEYER, H./TOEPFER, B. (2007): Globale Entwicklung in der Beruflichen Aus- und Weiterbildung mitgestalten. In: BMZ/KMK: Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung. Berlin/Bonn, S. 173–204
- MERTINEIT, K.-D./EXNER, V. (2003): Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. Köln
- MERTINEIT, K.-D./NICKOLAUS, R./SCHNURPEL, U. (2001): Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. Machbarkeitsstudie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Hannover
- REBMAN, K./TENFELDE, W./UHE, E. (2003): Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Eine Einführung in Strukturkonzepte. Wiesbaden
- STOMPOROWSKI, ST. (2011): Markierungspunkte für eine Fachdidaktik Nachhaltigkeit mit einem Beispiel aus dem Berufsfeld Ernährung. In: STOMPOROWSKI, ST. (Hrsg.): Die Vitamine liegen unter der Schale. Beiträge zur Didaktik der Ernährungs- und Haushaltswissenschaften. Baltmannsweiler, S. 110–147
- UN (1992): Vereinte Nationen (Hrsg.): Agenda 21. Beschlossen auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro, Juni 1992, http://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf (letzter Zugriff: 20.05.2012)
- VOLLMER, TH. (2004): Befähigung zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung. In: KIPP, M./STRUVE, K./TRAMM, T./VOLLMER, TH. (Hrsg.): Tradition und Innovation. Impulse zur Reflexion und zur Gestaltung beruflicher Bildung. Münster, S. 131–193
- VOLLMER, TH. (2008): Heute nicht auf Kosten von morgen und hier nicht zu Lasten von anderswo arbeiten und leben. Zukunftsorientierte Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: lernen & lehren, Heft 90, S. 54–60
- VOLLMER, TH. (2010): Didaktik gewerblich-technischer Fachrichtungen im Kontext der UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: lernen & lehren, Heft 99, S. 107–113
- VOLLMER, TH. (2011): Mitgestaltung der Energiewende – Zukunftsaufgabe der Facharbeit und Bezugspunkt für eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. In: SCHWENGER, U./HOWE, F./VOLLMER, TH./HARTMANN, M./REICHWEIN, W. (Hrsg.): bwp@ Spezial 5/2011 – Hochschultage Berufliche Bildung 2011, Fachtagung 08.1/2, S. 1–30, http://www.bwpat.de/ht2011/ft08/vollmer_ft08-ht2011.pdf (letzter Zugriff: 20.05.2012)

Schwächt das „Übergangssystem“ die berufliche Bildung? – Teil 2 –



GEORG SPÖTTL



LARS WINDELBAND

(Fortsetzung des Beitrags aus Heft 106)

DUALES SYSTEM UND ÜBERGANGSSYSTEM: EINE KRITISCHE ENTWICKLUNG!

Die Herausbildung des Übergangssystems zwischen Schulabschluss und Berufsausbildung (vgl. Anmerkung 1, Heft 106) neben dem dualen System hat vielfältige Ursachen, die hier im Einzelnen nicht aufgezeigt werden können. Zudem mangelt es an systematischer Ursachenforschung, um diesen Sachverhalt eindeutig zu klären. Es sind allerdings wenigstens drei Ursachen zu benennen, die nicht losgelöst vom dualen System betrachtet werden können.

1. Zur Förderung schwächerer Jugendlicher, die keinen Ausbildungsvertrag erhalten haben, oder marktbenachteiligter Jugendlicher, die keine Chance hatten, einen Ausbildungsplatz zu bekommen, wurden schon in den 1970er Jahren vollschulische Maßnahmen in beruflichen Schulen etabliert. Solche Initiativen hatten zum Ziel, entweder bereits Teile der Berufsausbildung bewältigen zu können (erstes Ausbildungsjahr im Berufsgrundbildungsjahr) oder Defizite auszugleichen, um die Chancen für einen Berufsausbildungsvertrag zu verbessern (Berufsvorbereitungsjahr). Wenn in der Folge Ausbildungsverträge abgeschlossen wurden, dann in der Regel ohne die vorherige schulische Ausbildung anzuerkennen. Davon gab es nur wenige Ausnahmen (vgl. SPÖTTL u. a. 2008, SPÖTTL 2011).

Solche Initiativen – aber auch viele andere, die etabliert wurden – entwickelten sich jedoch in den ersten

zwanzig Jahren zu einem ursprünglich nicht erkannten „Parallelsystem“, ohne die genannten Ziele zu erreichen. Schritt um Schritt wurde daraus ein Parallelsystem und ein Aufbewahrungs- oder Maßnahmen-system für alle, die keinen Ausbildungsvertrag erhalten hatten.

2. Ende der 1980er Jahre bis 2008 stieg die Zahl der Teilnehmer im Übergangssystem deutlich an. Seither nimmt die Zahl wieder ab (vgl. BERUFSBILDUNGSBERICHT 2011). Die Statistiken nennen unterschiedliche Zahlen, es scheint jedoch realistisch, dass im Übergangssystem derzeit rund 500.000 Personen (bis 25 Jahre alt) geparkt werden. Was sind die Gründe dafür:

- a. Die Betriebe stellten insgesamt nicht so viele Ausbildungsplätze zur Verfügung, wie notwendig gewesen wären, um alle Absolventen allgemeinbildender Schulen in Ausbildung zu bringen.
- b. Die Ansprüche an Jugendliche, denen von Betrieben ein Ausbildungsplatz angeboten wurde, nahmen aufgrund neuer Technologien und wissensbasierter Arbeit erheblich zu (vgl. SOLGA 2009, S. 21 f.). Jugendliche mit Hauptschulabschluss oder lernschwache Jugendliche hatten immer weniger Chancen auf einen Ausbildungsplatz. Beispielsweise ging die Zahl der Auszubildenden mit Hauptschulabschluss im Kfz-Service- und Reparatursektor von rund zwei Dritteln Mitte der 1990er Jahre nach und nach auf weniger als 40 Prozent zurück (2009) (vgl. BERUFSBILDUNGSBERICHT 2011; BECKER u. a. 2011, S. 34 ff.).

Unter dem Dach derartiger Veränderungen entwickelte sich die Ausbildung im dualen System verstärkt zu einem „goldenen Weg für die Besseren“. Daneben bildeten sich zahlreiche, jedoch sehr unterschiedliche Qualifizierungswege für die „Schwächeren“ heraus, die von beruflichen Schulen und verschiedenen Trägern angeboten und unter dem Überbegriff „Übergangssystem“ zusammengefasst werden. Einer der Treiber für dieses System ist das „Bildungsmarketing“: Viele der Angebote/Kurse sind sehr teuer, und eine Vielzahl von Bildungsträgern sind als Anbieter und Durchführende tätig.

3. An der Qualifizierung von Jugendlichen, die an der ersten Schwelle beim Übergang von der allgemeinbildenden Schule in das Ausbildungssystem keinen Ausbildungsvertrag erhalten haben, beteiligen sich zahlreiche sogenannte „Bildungsanbieter“. Das sind meist private Anbieter, Bildungseinrichtungen des Handwerks, der Gewerkschaften, der Arbeitgeber, von sozialen und kirchlichen Trägern und von anderen Organisationen.

Die Qualifizierungsangebote, die sehr unterschiedlich organisiert sind, werden durch staatliche Programme (Jobstarter, Job Connect u. a.) auf Bundes- und Landesebene finanziert. Die teilweise großzügige Finanzierung von verschiedenen Programmen und Maßnahmen führte zu einem unübersichtlichen und vielfältigen Maßnahmenangebot, das sich zu einem „Teilsystem“ der Berufsbildung entwickelte und an dessen Existenz viele der beteiligten Träger durchaus sehr großes Interesse haben.

Das Ziel zahlreicher Qualifizierungsetappen, nämlich Jugendliche so weit zu qualifizieren, dass sie ohne Probleme Ausbildungsverträge in Betrieben erhalten, wird nur sehr eingeschränkt erreicht.

Zusammenfassend betrachtet stellt das Übergangssystem eine erhebliche Bedrohung für das duale System dar. Etabliert sich ersteres als reguläres Subsystem parallel zum dualen System, dann wird letzteres in jedem Falle spürbar geschwächt. Der bereits bestehende Druck mit Forderungen bis hin zu strukturellen Systemveränderungen wird weiter zunehmen. Gleichzeitig wird bei weiterer Existenz des Übergangssystems eine merklich hohe Zahl von Jugendlichen für qualitativ gering bewertete Arbeitsplätze qualifiziert. Solche Arbeitsplätze stehen jedoch in Deutschland in immer geringerem Umfang zu Verfügung.⁷ Um das duale System stabil zu halten, ist es erforderlich, möglichst allen Jugendlichen an der ersten Schwelle – beim Übergang von

der allgemeinbildenden Schule in eine betriebliche Ausbildung – einen regulären Ausbildungsplatz anzubieten. Herausgefordert sind dabei die rund 70 Prozent der kleineren und mittleren Unternehmen, deren Arbeitsorganisationskonzepte auf eine geringe Arbeitsteilung und hohe Qualität von Facharbeit setzen (vgl. BLASIUS 2007).

Die Frage liegt nahe, was der aktuelle Status beim Übergangssystem ist. Dazu ist – wie oben ausgeführt – festzustellen, dass es sich als Sub-System neben dem dualen System etabliert und stabilisiert hat. Auffallend ist, dass die Bemühungen von Bund, Ländern und regionalen Netzwerken zunehmen, diese Entwicklung zurückzudrängen und die Jugendlichen in das duale System zu integrieren. Bezeichnend ist allerdings, dass die auf das duale System ausgerichteten Veränderungen nicht gleichzeitig genutzt werden, um die große Gruppe im Übergangssystem in das duale System zu überführen. Es geht hier also nicht mehr nur um die Problematik des Überganges vom allgemeinbildenden Schulsystem in die Berufsbildung, sondern längst um einen strukturellen Konflikt zweier Subsysteme, wofür noch keine Lösungsmöglichkeiten existieren. Deshalb ist weiter zu fragen: Warum gelingt es nicht, mit Hilfe der dominierenden korporatistischen Regulierung das Übergangssystem in die duale Berufsausbildung zurückzuführen. Weder von der Politik, den Sozialpartnern noch der Forschung werden derzeit überzeugende Lösungen angeboten. Es sind immer Einzelaspekte, die aufgegriffen und zu Lösungen geführt werden sollen. Der derzeit bekannteste Ansatz dürften die sogenannten Qualifizierungsbausteine sein (vgl. HIPFACH-SCHNEIDER et al. 2007, p. 31), mit deren Hilfe Jugendliche sich für eng spezialisierte Aufgaben qualifizieren können und durch Kumulation mehrerer Bausteine ein von Unternehmen akzeptiertes Qualifikationsprofil erwerben sollen.

WANDEL VON ARBEITSMARKT UND AUSBILDUNGSSYSTEM

Auf zwei zuvor genannten Ebenen lassen sich derzeit Krisensymptome feststellen, und zwar bei

- der betrieblichen Integrationskraft und
- der beruflichen Struktur von Qualifikationen.

Eine mangelnde betriebliche Integrationskraft zeigt sich in der Tatsache, dass es im letzten Jahrzehnt – trotz verschiedener Initiativen von Sozialpartnern und Politik, die sich in Programmen wie Jobstarter und Einstiegsqualifizierung manifestiert – nicht ge-

lungen ist, die Ausbildungsplatzlücke zu schließen. Die Zahl der abgeschlossenen Ausbildungsverträge fiel vom Maximalwert von 622.693 in 2000 auf 560.073 in 2010 zurück (vgl. WALDEN 2010, S. 32 f., BIBB 2010). Damit liegt die Zahl der Verträge wieder auf dem Niveau von 1995 mit rund 572.000. Neben den geringeren Ausbildungsplatzzahlen sind gleichzeitig die Absolventenzahlen der allgemeinbildenden Schulen gestiegen, und zwar von 685.274 in 2000 auf 714.789 in 2004. In der Folgezeit sind sie nur leicht zurückgegangen (vgl. BIBB 2009b, S. 56), werden jedoch ab 2012 stärker fallen. Die Zahl von Schulabgängern, die beabsichtigten, vor allem in das duale System einzumünden, wuchs mit den Absolventenzahlen (bis 2010). Dieser Sachverhalt führte zu einer markanten Ausweitung des sogenannten Übergangssystems. Das heißt, die Zahl der staatlich finanzierten außerbetrieblichen Ausbildungsplätze hat erheblich zugenommen (vgl. BIBB 2009b, S. 228 und Kapitel 4). Eine Abschwächung der Entwicklung scheint ab 2011 einzutreten.⁸ Hinzu kommen Maßnahmen in ein- oder zweijährigen Berufsfachschulen, berufsvorbereitende Maßnahmen und Einstiegsqualifizierungen, die alle zu keinem Berufsabschluss führen und letztlich das Berufsbildungs- und Ausbildungssystem sowie die berufsförmigen Strukturen in Frage stellen. Viele der im Übergangssystem vermittelten Qualifikationen haben berufsvorbereitenden Charakter und eröffnen kaum Chancen für einen direkten Einstieg ins Arbeitsleben, sondern erfordern oft weitere Maßnahmen, um die von Unternehmen geforderten Qualifikationsniveaus zu erreichen.

Manche Wissenschaftler gehen davon aus, dass sich die Beruflichkeitsstrukturen auflösen werden, weil veränderte Wirtschafts-, Management- und Organisationsstrukturen dazu führen werden, dass Absolventen eines dualen Systems von zukunftsorientierten Unternehmen nicht mehr übernommen werden (vgl. BAETHGE/BAETHGE-KINSKY 1998; KUPFER 2010, p. 92). Wie die Zahlen in Tabelle 2 belegen, gibt es bisher dafür in Industrie und Handel keine Anhaltspunkte. Ein wesentlicher Effekt der Veränderungen im Beschäftigungsbereich ist vielmehr die quantitativ

Jahr	1995	2000	2005	2007	2009	2010
Industrie und Handel	262.787	334.418	316.165	367.484	333.404	331.043
Handwerk	219.628	199.482	157.025	179.698	155.582	155.178

Tab. 2: Entwicklung bei den Ausbildungsverträgen in zentralen Wirtschaftsfeldern (BIBB 2009a and 2010)

rückläufige Bedeutung von Berufen im Handwerk, die jedoch genannte Autoren nicht näher betrachten.

Andere Autoren sehen das Berufsbildungssystem unter Druck kommen, wenn nach den erfolgreichen Bologna-Reformen verstärkt Bachelor-Absolventen in das obere Segment der bisher von Absolventen des dualen Systems besetzten Arbeitsplätze hinein diffundieren und Facharbeiter verdrängen. Eine der diskutierten Thesen ist eine Entwicklung in eine Richtung, die das duale System zu einer „Restgröße“ für schwächere Jugendliche werden lässt. Sehr fundamentale Positionen gehen davon aus, dass das duale System für eine Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft nicht mehr geeignet ist und tendenziell verstärkt an Bedeutung verlieren wird (vgl. BAETHGE u. a. 2007, S. 73). Dafür wird folgende Begründung angeführt: Mit der Herausbildung einer Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft nimmt die Bedeutung von systematisch-theoretischem Wissen zu, und die Bedeutung von Erfahrungswissen geht zurück.

Solche und ähnliche Argumente werden von den in den Quellen genannten Wissenschaftlern genutzt, um die Zukunftschancen des dualen Systems in Frage zu stellen. Weniger ist derzeit Gegenstand der Diskussion, dass die als Folge der Bologna-Diskussion erfolgte Öffnung der Hochschulen das Berufsbildungssystem aufweichen wird, wenn es nicht gelingt, erfolgreiche Karrieren auf der Basis einer Berufsausbildung in die Hochschule hinein zu fördern und die gleichen Abschlusschancen zu offerieren, wie sie Abiturienten zur Verfügung stehen. Gelingt es, Karrierepfade solcher Art zu etablieren, dann wäre das einerseits eine Stärkung des dualen Ausbildungssystems, andererseits dürfte so eine Entwicklung jedoch immer wieder Fragen aufwerfen, ob solche Karrieren unbedingt auf einer traditionellen Berufsausbildung basieren müssen.

Ziemlich umfangreich ist inzwischen die Bedeutung von Erfahrung und von erfahrungsbasiertem Lernen in der Berufsbildung untersucht (vgl. BÖHLE 2010; SPÖTTL 2009, S. 47 ff.) und deren besondere Bedeutung herausgearbeitet worden. BÖHLE fasst zusammen: „Das Besondere der beruflichen Bildung liegt in der Verbindung von institutionalisiertem Lernen und

praktischem Tun. Angesprochen sind hiermit Prinzipien des Lernens, die als handlungs-, aufgaben- und projektorientiert bezeichnet werden und bei denen Bildung sich nicht nur auf das ‚to know what‘ (Wissen), sondern auch auf das ‚to know how‘ (Können) bezieht.“ SPÖTTL belegte zudem,

dass der Umgang mit Wissen auch auf der Ebene der Facharbeiter hoch relevant ist. Aufgrund der Kontextgebundenheit des Wissens von Facharbeitern ist es dabei nicht erfolgreich, Ingenieure für die Bewältigung von wissensbasierten Facharbeitsaufgaben einzusetzen, sondern Facharbeiter zusätzlich mit dem nötigen Wissen auszustatten, sie zu „Wissensarbeitern“ zu qualifizieren, ohne dass die Bezüge zu den realen Kontexten verloren gehen.

Wenig erforscht ist, welche genaueren Wirkungen der Strukturwandel in der Wirtschaft auf die Berufsstrukturen längerfristig haben wird. Zwar liegen Betrachtungen der zahlenmäßigen Entwicklung der Beschäftigung und Auszubildenden in Produktions- und Dienstleistungsberufen vor, allerdings werden kaum Überlegungen angestellt, ob und wie in der Berufsausbildung auf die verschiedenen Entwicklungen reagiert werden soll. Aktuell etabliert sich in Deutschland eine Früherkennungsforschung (vgl. WINDELBAND 2006), die sich der Frage annimmt, wie strukturelle Veränderungen erkannt werden können und wie das Berufsbildungs- und das Ausbildungssystem darauf reagieren sollen. Besonders problematisch ist auch in diesem Zusammenhang das Übergangssystem. Hier bleibt nicht nur die betriebliche Integrationskraft weitgehend ohne Wirkung. Jugendliche, die ins Übergangssystem einmünden, schaffen es innerhalb von 1,5 Jahren nicht, einen Ausbildungsplatz zu erhalten, wodurch auch die betriebliche Qualifikationsstruktur in Frage gestellt wird. Hintergrund dafür ist, dass die Eingangsschwellen in zahlreichen Ausbildungsberufen in den vergangenen zwanzig Jahren erheblich erhöht wurden, sodass Hauptschulabsolventen und Personen ohne Hauptschulabschluss kaum noch Einstiegschancen haben. Das ist zutreffend, obwohl in den Rahmenvereinbarungen der Sozialpartner ausdrücklich der Hauptschulabschluss als Einstiegsvoraussetzung genannt wird. Diese, in eine Selektion mündende Haltung von Unternehmen wird meist damit begründet, dass

- die Anforderungen an die Arbeitsqualität erheblich zugenommen haben,
- die Aufgabenintegration und weitreichende Selbstorganisation hohe Anforderungen an verantwortliches Handeln stellt,
- die Beherrschung der Arbeitsprozesse in Unternehmen hohe Priorität hat und
- zunehmende Planungssouveränität und betriebswirtschaftliche Kompetenz in allen Berufen gefördert wird.

Dadurch sind auch die Ansprüche an die Ausbildung deutlich gestiegen; die Anforderungen an Selbstständigkeit, theoretische Reflexion, Kreativität und Engagement haben spürbar zugenommen (vgl. BÖHLE 2010).⁹ Solche Bewertungen haben das selektive Verhalten in der Rekrutierung von Auszubildenden in den vergangenen zwei Jahrzehnten merklich beeinflusst. Vorteilhaft wirkte es sich jedoch für junge Frauen aus, die aufgrund der besseren Schulnoten in manchen Berufen so besser Fuß fassen konnten (vgl. KUPFER 2010). Die Veränderungen der Arbeitswelt und die erhöhten Qualitätsansprüche beeinflussten das Berufsbildungssystem markant.

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die bisherigen Ausführungen belegen, dass das duale System der Berufsbildung in Deutschland auf der einen Seite in den vergangenen Jahrzehnten erheblich unter Druck geraten ist, auf der anderen Seite jedoch die Zuständigen ein sehr deutliches Bekenntnis zugunsten dieses Systems und auch der damit in Verbindung stehenden Beruflichkeit abgelegt haben.

Offen bleibt, wie mit dem „Übergangssystem“ längerfristig umgegangen werden soll. Die Bemühungen, das „Übergangssystem“ quantitativ zu reduzieren oder langfristig sogar abzuschaffen, waren nicht erfolgreich. Es gibt aktuell drei Richtungen, die diskutiert werden:

- a. Ausbau zu einem regulären Subsystem.
- b. Systematische Nutzung als Pufferung zwischen allgemeinbildender Schule und Berufsausbildung bei gleichzeitiger Reduzierung der Zahl der Jugendlichen in diesem System.
- c. Abschaffen des Übergangssystems.

Somit besteht weiterhin das Risiko, dass sich das „Übergangssystem“ zu einem Parallelsystem zur Berufsausbildung entwickelt und dadurch das duale Berufsbildungssystem erheblich schwächt. Manche Akteure sprechen schon von einem eigenen System.

Von den Sozialpartnern wurden in den vergangenen Jahren erhebliche Reformschritte bei der Ausgestaltung der Ordnungsmittel und der Umsetzung arbeitsprozessorientierter Curricula und Berufsbilder eingeleitet, um das duale Berufsbildungssystem zu stärken. Damit kann die These widerlegt werden, dass das Berufsbildungssystem zu starr ist, um auf den Wandel der Aufgaben- und Qualifikationsstruktur auf dem Weg zur Wissensgesellschaft reagieren zu können (vgl. KERN/SABEL 1994). Die Erfahrungen

der letzten Jahre verdeutlichen vielmehr, dass der eingeleitete Reformprozess weiter intensiviert und die Neuerungen zielgerichteter als in der Vergangenheit umgesetzt werden.

Die einzelnen Reformschritte haben zu einer Stabilisierung der Berufsbildung und damit der Beruflichkeit beigetragen und sind gleichzeitig eine Antwort auf den Bologna-Prozess. Trotzdem wird es nötig sein, die Berufsbildung mit einem neuen Image auszustatten. Es kommt darauf an zu verdeutlichen, dass es neben dem akademischen Bildungstyp (vor allem Bachelorabsolventen) einen beruflich-betrieblichen Bildungstyp gibt, der in der Lage ist, hoch komplexe betriebliche Aufgaben zu bewältigen, soweit diese in die praktische Arbeitswelt eingebunden sind. Dafür ist eine qualitativ hochwertige, arbeitsprozessorientierte Ausbildung nötig, um den Anforderungen der Arbeitswelt gerecht zu werden. Für den beruflich-betrieblichen Bildungstyp spielt vor allem ein hohes prozessspezifisches und erfahrungsbasiertes Wissen mit hohem Kontextbezug eine entscheidende Rolle.

Die Verschränkung der theoretischen und praktischen Ausbildung wird auch weiterhin eine Herausforderung für die Ausbildungsbetriebe und Berufsschulen sein, denn eine genauere Analyse zeigt, dass der in den 1990er Jahren begonnene Paradigmenwechsel mit der Implementierung der Arbeitsprozessorientierung weitergeführt werden muss, soll er erfolgreich sein. Noch immer dominieren an vielen Lernorten fachsystematische Bezüge anstatt einer Ausrichtung auf Arbeits- und Geschäftsprozesse.

ANMERKUNGEN

7) Die Nachfrage nach an- und ungelerten Kräften sollte laut einer Prognose von REINBERG und HUMMEL von 38 % in 1991 auf weniger als 29 % im Jahr 2010 zurückgegangen sein (vgl. REINBERG/HUMMEL 2004).

8) Genannte Sachlage muss bei Vorliegen der endgültigen Statistiken rückblickend noch genauer analysiert werden.

9) Die Sozialpartner haben auf diese Entwicklungen mit einer gründlichen Reorganisation der Berufsstrukturen reagiert, die bereits 1986/87 begonnen hatte. Beispielsweise wurden die 42 industriellen Metallberufe auf fünf „Grundberufe“ reduziert; in der Elektrotechnik wurden aus 14 „Einzelberufen“ vier Grundberufe.

LITERATUR

- BAETHGE, M./BAETHGE-KINSKY, V. (1998): Jenseits von Beruf und Beruflichkeit? Neue Formen von Arbeitsorganisation und Beschäftigung und ihre Bedeutung für eine zentrale Kategorie gesellschaftlicher Integration. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Heft 31, S. 461–472
- BAETHGE, M./SOLGA, H./WIECK, M. (2007): Berufsbildung im Umbruch. Signale eines überfälligen Aufbruchs. Gutachten zur beruflichen Bildung in Deutschland im Auftrag der Friedrich-Ebert-Stiftung. Berlin
- BECKER, M./SPÖTTL, G./KARGES, T./MUSEKAMP, F. (2011): Evaluierung der Berufsausbildung zum/zur Kfz-Servicemechaniker/Servicemechanikerin. Bonn: BIBB (Bericht)
- BERUFSBILDUNGSBERICHT (2011): Berufsbildungsbericht 2011. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.). Bonn
- BIBB (2010): BIBB-Statistik Ausbildungsverträge: Ergebnis der Erhebung neu abgeschlossener Ausbildungsverträge zum 30.9.2010 im Vergleich zu den Vorjahren. Online verfügbar unter http://www.bibb.de/dokumente/pdf/naa309_2010_tab006_Obund_mzkt.pdf (06.01.2011)
- BIBB (2009b): Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2009. Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung. Bonn
- BLASIIUS, H. (2007): Porsche-Toyota-General Electric. Gute Unternehmensführung in Deutschland, Japan und den USA. Zürich
- BÖHLE, F. (2010): Kann die höhere Bildung von der beruflichen Bildung lernen? In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 39. Jg., Heft 2, S. 6–9
- HIPPACH-SCHNEIDER, U./KARSUE, M./WOLL, CH. (2007): Vocational education and training in Germany. Cedefop Panorama Series Nr. 138. Luxembourg
- KERN, H./SABEL, CH. F. (1994): Verblasste Tugenden. Zur Krise des deutschen Produktionsmodells. In: BECKENBACH, N./VAN TREET, W. (Hrsg.): Umbrüche gesellschaftlicher Arbeit. Soziale Welt. Sonderband 9. Göttingen, S. 605–624
- KUPFER, A. (2010): The socio-political significance of changes to the vocational education system in Germany. In: British Journal of Sociology of Education, Volume 31, Issue 1, pp. 85–97
- REINBERG, A./HUMMEL, M. (2004): Fachkräftemangel bedroht Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft. In: Aus Politik und Zeitgeschichte B 28, S. 3–10
- SOLGA, H. (2009): Wissensgesellschaft: Paradigmenwechsel in der beruflichen Bildung. In: HEIDEMANN, W./KUHNHENNE, M. (Hrsg.): Zukunft der Berufsausbildung. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung (Bildung und Qualifizierung, 235), S. 21–38
- SPÖTTL, G. (2011): Das Duale System in neuem Kleide. Frankfurt a. M. u. a. (in Vorbereitung)

SPÖTTL, G. (2009): Erfahrungsbasierte Berufsausbildung: Die Stärke des deutschen Bildungssystems. In: HEIDEMANN, W./KUHNHENNE, M. (Hrsg.): Zukunft der Berufsausbildung. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung (Bildung und Qualifizierung, 235), S. 47–66

SPÖTTL, G./BREMER, R./GROLLMANN, PH./MUSEKAMP, F. (2008): Gestaltungsoptionen für die duale Organisation der Berufsbildung. Hans-Böckler-Stiftung, Arbeitspapier 168, Düsseldorf

WALDEN, G. (2010): Zukunft der Facharbeit. Ausbildung und Qualifikationsentwicklung im Dienstleistungsbereich. In: FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG (Hrsg.): Perspektiven der Erwerbsarbeit. Facharbeit in Deutschland. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung (WISO-Diskurs, Gesprächskreis Arbeit und Qualifizierung), S. 29–39

WINDELBAND, L. (2006): Früherkennung des Qualifizierungsbedarfs in der Berufsbildung. Dissertation. Bielefeld

Rezensionen

RALF TENBERG: Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. Theorie und Praxis der Technikdidaktik. Franz Steiner Verlag Stuttgart 2011, 370 Seiten, ISBN 978-3-515-09879-3, 24,- Euro

Die Neuerscheinung „Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen – Theorie und Praxis der Technikdidaktik“ versteht RALF TENBERG als konsequente Weiterführung seines Versuchs, eine „Didaktik lernfeldstrukturierter Unterrichts“ (2006) zu gestalten. Aller Kritik zum Trotz bewertet er die Grundideen des Lernfeldkonzeptes und deren didaktisch-methodischen Derivate als eine immense Bereicherung für das berufliche Lehren und Lernen. Die damit einhergehende Kompetenzorientierung schätzt er als sinnvoll und richtungsweisend ein. Er plädiert für die Integration von Altem und Neuem und sieht daher keinen Widerspruch, wenn er den Versuch wagt, ein „Kompetenz-Konzept“ zu entwickeln, welches eine Definition von Kompetenzen ermöglicht, „über die sie sich als Lernziele im beruflichen Unterricht umsetzen und auch überprüfen lassen“.



Im ersten Kapitel wird ausgehend von den Begriffsklärungen „Didaktik“, „Fachdidaktik“ und „Technik“ eine „Technikdidaktik“ entworfen. Innerhalb der „Technikdidaktik“ zeigt er deren Bezugsräume „Allgemeinbildung“ und „Berufliche Bildung“ auf, um sich dann auf den Bereich der Beruflichen Technikdidaktik zu begrenzen. Diese wird zentral in einem geisteswissenschaftlichen Theorie- und Forschungsraum positioniert und mit der Berufspädagogik verknüpft. Als Gegenstands- und Bezugfelder werden die Ingenieurwissenschaften sowie die Berufs- und Arbeitswelt in Handwerk und Industrie dargestellt (S. 44). Die abschließende Definition einer Technikdidaktik „als Theorie und Praxis des Erwerbs und der Vermittlung von Kompetenzen in technischen Berufen“ (S. 45) offenbart den unterschiedlichen Umgang mit dem Kompetenzbegriff innerhalb der Disziplin.

Das zweite Kapitel expliziert die Bezugskonzepte „Beruf und Individuum“, „Kompetenzen nach dem KMK-Ansatz“ und das „Technikdidaktische Kompetenz-Konstrukt“. Aufbauend auf der Basistheorie von ERPENBECK und ROSENSTIEL

wird hier ein Modell entwickelt, welches auf beruflich-professionelles Handeln von Facharbeitern und Handwerkern übertragen werden kann. Verwirrend erscheint zunächst, dass der vorgestellte Ansatz gleichzeitig auch noch der Prämisse einer lernzielorientierten Didaktik entsprechen soll (S. 70). „D. h., die Kompetenzen müssen einerseits so formuliert werden, dass sie als Zielkomponenten in einen beruflichen Unterricht übertragen werden können, andererseits so konkretisiert, dass sie messbar und taxierbar sind.“ (ebd.) Klärend wird hier u. a. auf RENKL und seine Vorstellungen von Wissen bei Handlungen und beim Transfer zurückgegriffen. In den fachlich-methodischen Kompetenzen sieht TENBERG den Primaten für die Planung von beruflichem Unterricht. Auf sozial-kommunikative Kompetenzen und personale Kompetenzen wird ausführlich eingegangen. Diese stehen aber nicht im Focus der Lehr-Lernplanungen seiner Technikdidaktik.

Im dritten Kapitel „Erwerb von Berufskompetenzen“ werden verschiedene Lerntheorien erläutert und deren Zusammenhang in Bezug auf den Erwerb von fachlich-methodischen Kompetenzen, sozial-kommunikativer Berufskompetenzen und personaler Berufskompetenzen konkretisiert.

Das vierte Kapitel befasst sich mit der Methodik beruflichen Unterrichts. Das Lehren und die Gestaltung der Lernumgebung haben dabei Einfluss auf eine mögliche Kompetenzentwicklung. Die Bedeutung des Feedbacks als Rückmeldung des Lernenden über seine Entwicklung wird als eine essentielle Komponente von Lehr-Lernprozessen herausgestellt.

Kapitel 5 „Unterrichtsplanung“ thematisiert die curriculare Frage des Lernfeldkonzeptes und dessen Konkretisierung auf der Mikroebene „Unterricht“. Lehrerinnen und Lehrer an berufsbildenden Schulen müssen sich mit der Transformation der Lernfelder auseinandersetzen, z. B. mit einer „anspruchsvollen kompetenzbezogenen Lernzielbestimmung“ (S. 216). Verschiedene Unterrichtskonzepte, wie die Zielorientierung, die Fachlichkeit, die Kontextualisierung, die Aktivierung oder auch die Problemlösung

werden vorgestellt. Die im Weiteren beschriebenen Unterrichtskonzepte geben eine Beispiel- und Orientierungsrolle aus der Praxis wieder. Vier davon werden beispielhaft vorgestellt: „Handlungsorientierter Unterricht“, „Projektunterricht“, „Cognitive Apprenticeship“ und „Anchored Instruktion“. Die (etwas zu kurz gekommene) Perspektivenplanung (5.5) mit der Planungsstufe 1 „Kompetenzexplikation“, der Stufe 2 „zeitliche Akzentuierung“ und 3 „inhaltliche Akzentuierung“ ermöglicht eine Gesamtplanung für ein Schuljahr.

Im sechsten Kapitel „Unterrichtsvorbereitung“ wird zunächst auf die Struktur (Artikulation) von Unterricht eingegangen. Die Einführung einer Aktivitäten-Matrix unterstützt eine konkrete Unterrichtsplanung. Lernprodukte als mögliche Rückmeldungen über Lern- und Aufgabenfortschritte werden dargelegt. Weiterhin werden „Medien und Materialien“ (6.3), „Interaktionsplanung“ (6.4), „Methodische Ausgestaltung“ (6.5) und „Reflexions- und Kontrollelemente“ (6.6) als Teilbereiche der Unterrichtsplanung angeführt. Die „Unterrichtsdurchführung“ (Kapitel 7) und die „Unterrichts-Evaluation“ (Kapitel 8) vervollständigen den Prozess des Lehrerhandelns.

Wie an einigen Stellen bereits angeklungen, muss man sich zunächst auf die von TENBERG entwickelte Kompetenz-

interpretation einlassen, um das „Lehrbuch“ nachvollziehen zu können. Diejenigen, die berufliche Handlungskompetenz als die Anwendung von Erlerntem in realen beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Lebenssituationen („Outcome“) verstehen, werden Probleme mit dem Versuch haben, Kompetenzen als Lernziele zu verstehen („Output“), die darüber hinaus auch noch abprüfbar und messbar sein sollen.

Folgt man der gut begründeten Darstellung zum Kompetenzbegriff, so hat es RALF TENBERG mit diesem Lehrbuch geschafft, eine in sich schlüssige didaktische Aufarbeitung des Lernfeldkonzeptes zu entwickeln und damit zukünftigen Lehrerinnen und Lehrern an berufsbildenden Schulen eine theoretisch fundierte Grundlage für die Planung, Durchführung und Evaluation von kompetenzorientiertem Unterricht mit an die Hand zu geben.

In eigener Sache: Als ehemaliger „Berliner“ kann ich die Darstellung, dass an der TU Berlin die Fachdidaktik an den Ingenieurwissenschaften angesiedelt ist und nicht – wie tatsächlich – an der Geisteswissenschaftlichen Fakultät sowie die dort beschriebenen fehlenden Forschungsaktivitäten (S. 37) schon aufgrund der Zitate von SCHÜTTE in dem vorliegenden Band so nicht stehen lassen.

AXEL GRIMM

JÖRG VEIT/PEER SCHMIDT (Hrsg.): Gebäudetechnik – Erneuerbare Energien, Gebäudeautomation, Energieeffizienz. de-Jahrbuch 2011. Hüthing & Pflaum Verlag München/Heidelberg 2011, 368 Seiten, Taschenbuchformat, ISBN 978-3-8101-0296-6, 21,80 Euro

In dem Sammelband stellen die Herausgeber JÖRG VEIT und PEER SCHMIDT aktuelle Themen der Gebäudetechnik zusammen. Einige der in sechs Kapiteln strukturierten Beiträge stammen von JÖRG VEIT selbst, der von Haus aus Elektroinstallateur-Meister ist. Unter der Rubrik „Gesetze und Verordnungen“ werden z. B. die Änderungen der neuen Energieeinsparverordnung dargestellt. Um die Aktualität zu gewährleisten, können die Leser zusätzlich in einem für sie zugänglichen Downloadbereich gültige Förderprogramme einsehen.

Am Beispiel „Eigenverbrauch versus Direkteinspeisung von PV-Anlagen“ zeigt JÖRG VEIT sehr detailliert, welche Schwierigkeiten hinter der einen oder anderen Kundenempfehlung unter Berücksichtigung der Vergütungsänderungen stecken. Seine Vorgehensweise bietet dem Gebäudetechniker hilfreiche Hinweise, um in Zukunft mit intelligenten Zählern und Solarsimulationen verbesserte Planungsüberlegungen durchzuführen.

Vor allem Planungsaspekte von PV-/Solarthermie-Systemen und Wärmepumpen beinhaltet die Rubrik „Erneuerbare Energien“. Eine Übersicht gängiger PV-Module sowie die softwaregestützte Verschattungsanalyse bieten Möglichkeiten zur Anlagenoptimierung. Die Checkliste zur Auswahl von Solarthermie-Systemen hilft dem Planer, aber auch dem Einsteiger, aufgrund des immer vielfältigeren Angebots die „richtige“ Wahl zu treffen.

Im Abschnitt „Gebäudeautomation“ stellt PEER SCHMIDT, der selbst als beratender Ingenieur tätig ist, eine berner-

kenswerte Vorgehensweise zur Systemauswahl vor. In seinem Vergleich der Protokolle BACnet und LonWorks stehen die Bedürfnisse bzw. der Nutzwert für den Kunden im Vordergrund und nicht die bloßen technischen Eigenschaften. Der Beitrag regt dazu an, dieses Verfahren auch in anderen Situationen unterrichtlich einzusetzen, wenn es um Systemauswahl geht.



Die Heterogenität in der Gebäudeautomation stellt in der Praxis immer eine Herausforderung dar, mit der auch Lehrkräfte bei der Lehrmittelauswahl zu kämpfen haben. Anhand einfacher Beispiele wird gezeigt, welche technischen Möglichkeiten zur Integration verschiedener Automatisierungssysteme bestehen. Es ist schade, dass der Thematik „Smart Metering/Grid“ so wenig Aufmerksamkeit gewidmet wird, da sie uns in naher Zukunft verstärkt begegnen wird.

Der effektiven Nutzung des Lasten- und Pflichtenhefts bei der Planung von Gebäudeautomation widmet sich der Beitrag von ACHIM HEIDEMANN. Er stellt ein verändertes Planungsmanagement vor, das vor allem für Techniker und Ingenieure im Baubereich gewinnbringend sein kann. Der Ansatz könnte im schulischen Umfeld bei Projektarbeiten von Gebäudesystemtechnikern Impulse liefern.

Die Struktur der Artikel in diesem Jahrbuch ist gelungen. Neben den praxisorientierten Informationen zu Geset-

zen und Normen bieten die Herausgeber viele methodische Hinweise, bei denen der Kunde im Mittelpunkt steht. Die Vorgehensweisen geben gute Anregungen für die Unterrichtsgestaltung. Die meisten Artikel sind für den Planungssektor von Bedeutung. Im berufsbildenden Bereich profitieren hier vor allem Fachschulen für Gebäu-

desystem- und Bau- sowie Elektrotechnik. Die Checklisten bieten ebenso eine gute Hilfe für Neueinsteiger und sind durchweg für die Erstausbildung im Elektro- und HSKL-Bereich anwendbar.

Insgesamt bietet das Jahrbuch viele „frische Ideen“ für den Unterricht.

Maik Jepsen

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren

AROLD, HEIKE

Dipl.-Ing., Dipl.-Berufspäd., Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Universität Bremen, Institut Technik und Bildung (ITB), arold@uni-bremen.de

BANNASCH, DANIEL

Dipl.-Volkswirt, Geschäftsführer MetropolSolar Rhein-Neckar und MPS Energie Institut, www.metro-polsolar.de und www.mps-energie-institut.de

FELDKAMP, DANIEL

Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Universität Oldenburg, Fachgebiet Berufs- und Wirtschaftspädagogik, d.feldkamp@uni-oldenburg.de

GRIMM, AXEL

Prof. Dr., Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat) der Universität Flensburg, axel.grimm@biat.uni-flensburg.de

HARTMANN, MARTIN D.

Prof. Dr. phil. habil., Hochschullehrer, Technische Universität Dresden, Institut für Berufliche Fachrichtungen, martin.hartmann@tu-dresden.de

HERKNER, VOLKMAR

Prof. Dr., Hochschullehrer, Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat), volkmar.herkner@biat.uni-flensburg.de

JEPSSEN, MAIK

abgeordnete Lehrkraft, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat) der Universität Flensburg, maik.jepsen@biat.uni-flensburg.de

KASTRUP, JULIA

Dr., Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Universität Hamburg, Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (IBW), Julia.Kastrup@uni-hamburg.de

KUHLMEIER, WERNER

Prof. Dr., Hochschullehrer für Didaktik der beruflichen Fachrichtungen Bau- und Holztechnik, Universität Hamburg, Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (IBW), wkuhlmeier@ibw.uni-hamburg.de

LÜLLAU, CHRISTINA

Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Universität Oldenburg, Fachgebiet Berufs- und Wirtschaftspädagogik, christina.luellau@uni-oldenburg.de

MAYER, SEBASTIAN

Dipl.-Berufspäd., Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Technische Universität Dresden, Institut für Berufliche Fachrichtungen, sebastian.mayer@tu-dresden.de

REBMANN, KARIN

Prof. Dr., Hochschullehrerin, Universität Oldenburg, Fachgebiet Berufs- und Wirtschaftspädagogik, karin.rebmann@uni-oldenburg.de

REICHWEIN, WILKO

Studienrat, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Universität Hamburg, Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (IBW), wilko.reichwein@ibw.uni-hamburg.de

SAWADOGO, WENDKOUNI J. ERIC

Dr. phil., Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Technische Universität Dresden, Institut für Berufliche Fachrichtungen, eric.sawadogo@mailbox.tu-dresden.de

SCHLÖMER, TOBIAS

PD Dr., Akademischer Rat a. Z., Universität Oldenburg, Fachgebiet Berufs- und Wirtschaftspädagogik, tobias.schloemer@uni-oldenburg.de

SCHÖNBECK, MATTHIAS

Prof. Dr., Fachhochschule Koblenz, schoenbeck@fh-koblenz.de

SPÖTTL, GEORG

Prof. Dr., Hochschullehrer, Universität Bremen, Institut Technik und Bildung (ITB), spoetl@uni-bremen.de

TÄRRE, MICHAEL

Studienrat Dr., Lehrer an den Berufsbildenden Schulen Neustadt a. Rbge., michael_tierre@hotmail.com

VOLLMER, THOMAS

Prof. Dr., Hochschullehrer, Universität Hamburg, Institut für Berufs- u. Wirtschaftspädagogik (IBW), vollmer@ibw.uni-hamburg.de

WINDELBAND, LARS

Dr., Vertretungsprofessor, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Berufs- und Betriebspädagogik (IBBP), lars.windelband@ovgu.de

Impressum

„lernen & lehren“ erscheint in Zusammenarbeit mit den Bundesarbeitsgemeinschaften für Berufsbildung in den Fachrichtungen Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik e. V.

www.lernenundlehren.de

Herausgeber

Klaus Jenewein (Magdeburg), Jörg-Peter Pahl (Dresden),
A. Willi Petersen (Flensburg), Georg Spöttl (Bremen)

Beirat

Josef Berghammer (München), Falk Howe (Bremen), Claudia Kalisch (Rostock), Rolf Katzenmeyer (Dillenburg), Manfred Marwede (Neumünster), Rainer Petersen (Hamburg), Peter Röben (Heidelberg), Reiner Schlausch (Flensburg), Friedhelm Schütte (Berlin), Ulrich Schwenger (Köln), Thomas Vollmer (Hamburg), Andreas Weiner (Hannover)

Heftbetreuer

Georg Spöttl (Bremen)/Thomas Vollmer (Hamburg)

Titelbild

Thomas Vollmer

Schriftleitung (V. i. S. d. P.)

lernen & lehren

c/o Prof. Dr. Volkmar Herkner

Universität Flensburg, biat, 24943 Flensburg

Tel.: 04 61/8 05-21 53

E-Mail: volkmar.herkner@biat.uni-flensburg.de

c/o StR Dr. Michael Tärre

Rehbockstr. 7, IfBE, 30167 Hannover

Tel.: 05 11/7 10 09 23

E-Mail: michael_taerre@hotmail.com

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an eine der obenstehenden Adressen.

Layout/Gestaltung

Brigitte Schweckendieck/Winnie Mahrin

Unterstützung im Lektorat

Andreas Weiner (Hannover)

Verlag, Vertrieb und Gesamtherstellung

Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG

Postfach 15 59 • 38285 Wolfenbüttel

Als Mitglied einer BAG wenden Sie sich bei Vertriebsfragen (z. B. Adressänderungen) bitte stets an die Geschäftsstelle, alle anderen wenden sich bitte direkt an den Verlag.

Geschäftsstelle der BAG Elektro-, Informations-, Metall- und Fahrzeugtechnik

c/o ITB – Institut Technik und Bildung

Am Fallturm 1 • 28359 Bremen

kontakt@bag-elektrometall.de

ISSN 0940-7340

ADRESSAUFKLEBER

BAG

WWW.BAG-ELEKTROMETALL.DE

KONTAKT@BAG-ELEKTROMETALL.DE