



# Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft

**Didaktik und Ausgestaltung von  
zusätzlichen Qualifikationsangeboten in  
Kombination mit der dualen Erstausbildung**

**Martin D. Hartmann, Sebastian Mayer (Hg.)**

**Unter Mitarbeit von:**

**Christiane Staack, Wendkouni J. Eric Sawadogo, Mathias Knorn,  
Burkhard Petersen, Nadine Matthes, Dirk Bachmann**

# **Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft**

**Didaktik und Ausgestaltung von  
zusätzlichen Qualifikationsangeboten in  
Kombination mit der dualen Erstausbildung**





Gefördert als JOBSTARTER-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und dem Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union.

© W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG  
Bielefeld 2012

Gesamtherstellung:  
W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld  
**wbv.de**

Umschlagabbildung: BZEE/A. Birresborn

Bestellnummer: 6004273  
ISBN: 978-3-7639-5037-9 (Print)  
ISBN: 978-3-7639-5038-6 (E-Book)  
Printed in Germany

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Insbesondere darf kein Teil dieses Werkes ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (unter Verwendung elektronischer Systeme oder als Ausdruck, Fotokopie oder unter Nutzung eines anderen Vervielfältigungsverfahrens) über den persönlichen Gebrauch hinaus verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

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

---

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

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

---

# Inhalt

---

<b>Vorwort</b> .....	5
1 Verbindung von schulischer Ausbildung im Lernfeld und Zusatzqualifikationen <i>Martin D. Hartmann/Sebastian Mayer/Wendkouni J. Eric Sawadogo/Christiane Staack</i> .....	7
2 Das Lernfeldkonzept als Basis der Kompetenzentwicklung zukünftiger Fachkräfte <i>Martin D. Hartmann/Sebastian Mayer/Jörg Biber</i> .....	29
3 Kompetenzentwicklung von Lernerinnen <i>Martin D. Hartmann</i> .....	73
4 Didaktische Zugänge für Ausbildungsberufe in Handlungsfeldern Erneuerbarer Energien <i>Martin D. Hartmann/Sebastian Mayer</i> .....	85
5 Hinweise und Instrumente zur Planung von Lernsituationen für Schule und Zusatzqualifikationen <i>Sebastian Mayer/Martin D. Hartmann</i> .....	133
6 Lernsituationen für Handlungsfelder der Erneuerbaren Energien <i>Martin D. Hartmann/Sebastian Mayer/Wendkouni J. Eric Sawadogo</i> .....	141
7 Fazit und Konsequenzen für Entwicklerinnen von zusätzlichen Qualifikationsangeboten in Kombination mit der Erstausbildung <i>Martin D. Hartmann/Sebastian Mayer</i> .....	155
<b>Die Autorinnen und Autoren</b> .....	159



# Vorwort

---

Neue Curricula werden heute weitgehend kompetenzorientiert strukturiert erstellt. Sie zielen u. a. auf eine aufgabenbezogene Reflexion beruflicher Handlungen, die Ausgangspunkt beruflicher Lernprozesse sind und die sich in Tiefe, Breite und Komplexität des Lerngegenstandes über die Ausbildung hin steigern. Diese Art der Strukturierung ermöglicht eine größere Nähe zwischen der Theorie und der Praxis, die einfachere Anwendung von Gelerntem und damit die Mitgestaltung beruflicher Prozesse durch die Mitarbeiterinnen. Nicht jede Ausbildung ist jedoch für jeden beruflichen Einsatz geeignet, insbesondere sind sich neu entwickelnde Handlungsbereiche oder Spezialisierungen nicht in entsprechendem Maße in den Curricula berücksichtigt oder können im konkreten Fall der Ausbildung wegen gegenläufiger Interessen der Lernerinnen nicht so ausführlich bearbeitet werden, wie es ihnen zugesprochen werden könnte. Aus diesem Grunde gibt es für diese mehr oder weniger vernachlässigten Bereiche Weiterbildungsmaßnahmen oder Zusatzqualifikationen mit Spezialisierungsmöglichkeiten. Entsprechende Maßnahmen aber leben davon, dass es Interessentinnen, angemessene Curricula, Bildungsanbieterinnen und anwendungsnahe Konzepte gibt.

Dies galt in den letzten Jahren auch insbesondere für die Branche der Erneuerbaren Energien. Die durchgeführten Weiterbildungsmaßnahmen schienen nicht immer sehr praxisnah und bezogen auf die Vorbereitung der Interessentinnen ineffizient. Sie waren inhaltlich und methodisch nicht immer angemessen, zu lang und nicht genügend auf die zukünftige Berufsarbeit vorbereitend. Dazu kam, dass in den vergangenen Jahren jüngere ausgebildete Fachkräfte anderer Berufe als mögliche Interessentinnen ausblieben, so dass die vom Bildungszentrum Erneuerbare Energien (BZEE) lizenznehmende Bildungsträgerin WEQUA es für sinnvoll hielt, auch nach anderen Möglichkeiten zur Qualifizierung von Fachkräften zu suchen, z. B. auf dem Gebiet der Windenergie. So ergab sich für die Partnerinnen WEQUA und TU Dresden die Gelegenheit, in der vierten Runde des JOBSTARTER-Programms einen Antrag für ein Projekt „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ zu stellen, das dieses Buch erst ermöglichte.

Die Zusammenarbeit zielte – durch eine in die Erstausbildung integrierte, auf dem Konzept der Lernfelder basierende, modularisierte Zusatzqualifikation – auf eine besser angepasste Maßnahme mit mehr Praxisnähe bei gleichzeitiger Verkürzung der benötigten Zeit. Das Buch soll in dieser Hinsicht einen Leitfaden bieten, der es den Leserinnen ermöglicht, selbst entsprechende, auf dem Lernfeldkonzept fußende Lernsituationen zu entwerfen und als Zusatzqualifikationen anzubieten. Insbesondere berufsbildende Schulen, aber auch überbetriebliche Ausbildungsstätten, private Bildungsunternehmen usw. sowie alle, die sich einem handlungs- und problemorientierten Unterricht verschrieben haben oder entsprechende Methoden wenigstens ab und zu anwenden wollen, sollen sich angesprochen fühlen.

Dank gilt allen Beteiligten des Projekts, die durch ihren Sachverstand, ihre Ideen und Anregungen das Projekt vorangebracht und damit die Arbeit an diesem Buch unterstützt haben. Hier sind vor allem zu nennen: Christiane Staack, Hartmut Rische, Serena Junker, Tino Winkelmann, Wendkouni Jean Eric Sawadogo, Mathias Knorn, Nadine Matthes, Burkhard Petersen, Dirk Bachmann, Jörg Biber, Silvio Roigk, Christoph Herrmann, Andreas Hoheisel und natürlich auch Sabine Schmidt.

Im Interesse der besseren Lesbarkeit haben wir auf die Unterscheidung von weiblicher und männlicher Form verzichtet. Wir verwenden nur die weibliche Form. Selbstverständlich sind immer beide Geschlechter angesprochen.

Martin D. Hartmann  
Sebastian Mayer

Dresden, Februar 2012

# 1 Verbindung von schulischer Ausbildung im Lernfeld und Zusatzqualifikationen

---

MARTIN D. HARTMANN/SEBASTIAN MAYER/  
WENDKOUNI J. ERIC SAWADOGO/CHRISTIANE STAACK

In der Ausbildung des Personals in technisch orientierten Handwerks- und Industriebereichen sticht seit Beginn der Einführung gesonderter Lernorte die Frage nach dem Verhältnis zwischen Betrieb und Schule, von Konkretem und Allgemeinem und nach der Rolle der Lernerinnen bzw. Arbeiterinnen im Lern- und Arbeitsprozess heraus: Was soll wie und an welchem Ort, was kann und sollte an diesem Lernort und wie tiefgehend sollte es dort gelernt werden? Welche Entwicklungsziele werden den Lernerinnen – vor dem Hintergrund sich ständig verändernder Strukturen und der besonderen Interessen der Unternehmen – gesetzt? Diese Fragen sind je nach Beruf und Situation unterschiedlich zu beantworten. Deshalb sei die Frage aufgeworfen, ob die konkreten Ziele und Inhalte allgemein (im Lehrplan) festgelegt werden oder ob nur Richtungen aufgezeigt werden sollen? Mit den Mitte bzw. Ende der 1990er Jahre eingeführten, nach Lernfeldern strukturierten Lehrplänen werden diese offener. Es werden nur in geringerem Maße besondere Inhalte festgelegt, vielmehr steht die Kompetenzentwicklung im Vordergrund. Das ermöglicht eine Anpassung der Inhalte nach den Interessen der Lernerinnen und nach regionalen Aspekten (vorrangig ansässige Unternehmen mit ihrem Tätigkeitsspektrum).

Trotzdem kommt es vor, dass die Lehrpläne und deren schulische Interpretation nicht allen Anforderungen gerecht werden. Insbesondere durch die Veränderung wirtschaftlicher und technischer Prozesse, die Ausdifferenzierung neuer Technologien entstehen neue berufliche Handlungsfelder, die besondere Kompetenzen erfordern. Sie werden – trotz ihrer Offenheit – nicht immer durch die Lehrpläne abgedeckt. Es können inhaltliche bzw. kompetenzbezogene Anforderungen ge-



geneinander stehen, vor allem wenn Lernerinnen verschiedener Unternehmen zwar den selben Ausbildungsberuf lernen, abstrakt ähnliche Probleme zu bewältigen sind, z. B. Fehlerdiagnosen in Systemen (durch Mechatronikerinnen an Windenergieanlagen (WEA) oder an Verpackungsmaschinen), sich jedoch in ihrem Tätigkeitsfeld kaum Berührungspunkte ergeben. Unterricht wird den besonderen Interessen der Lernerinnen nur schwerlich in jedem Fall gerecht werden. Wenn die Unterschiede zu groß sind, ist eine Ausdifferenzierung der Berufe zumindest nach Fachrichtungen notwendig. Dafür bedarf es eines zeitlichen Vorlaufs, der Einigkeit der betroffenen Sozialpartnerinnen und – mehr noch – der Identifizierung des Bedarfs.

Solange der Bedarf nicht durch einen eigenen Beruf abgedeckt werden kann bzw. ein Bedarf nicht als groß genug erkannt wird, werden die entsprechenden Fachkräfte fehlen. In geringer Zahl und bis der Bedarf durch andere Maßnahmen gedeckt wird, lassen sie sich durch Weiterbildung und Zusatzmaßnahmen ausbilden. Letztere können während der oder direkt im Anschluss an die Berufsausbildung stattfinden und werden dann „Zusatzqualifikation“ genannt.

Über das Feld der Erneuerbaren Energien ist eine Diskussion entbrannt, ob es insgesamt so bedeutend ist, dass neue Berufe geschaffen werden müssen. Für und Wider sind gewichtig: Der Bedarf an Fachkräften im Bereich der Erneuerbaren Energien wächst rasant. In einigen Regionen lassen sich keine Fachkräfte finden. Jedoch ist die Branche sehr differenziert und zerklüftet. So sind die beruflichen Anforderungen sehr unterschiedlich:

- In der Produktion von Solaranlagen sind kaum hochqualifizierte Arbeitskräfte erforderlich. Die Installation von Anlagen der Elektrotechnik in und an Gebäuden übernehmen traditionell die Elektronikerinnen der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik, die von Komponenten von Heizungsanlagen die Anlagenmechanikerinnen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (SHK). Das Problem: Sie müssen aufs Dach, und dafür sind die Dachdeckerinnen zuständig. Auch wenn allen diesen Berufen bestimmte Kompetenzen fehlen, nehmen Unternehmen mit Beschäftigten aus einem der drei Berufe Installationen auf dem Dach vor.
- Die Produktion von WEA geht im Wesentlichen nicht mit anderen Anforderungen einher als die Produktion von anderen Maschinen und Aggregaten. Einzig die Rotorblätter stellen, weil sie aus Verbundstoff sind und hohen Kräften standhalten müssen sowie weitere besondere Eigenschaften aufweisen, höhere Anforderungen. Interessanter sind bei der Nutzung der Windenergie die Wartung und Instandhaltung der Anlagen. Servicetechnikerinnen, oft spe-

ziell geschulte Absolventinnen einschlägiger Berufe der Metall- und Elektrotechnik und inzwischen vermehrt Mechatronikerinnen, übernehmen dies.

- Auch der Bau von Biogas- und anderen Anlagen, ihre Wartung und Instandhaltung werden von Fachkräften übernommen.

All diese Tätigkeiten sind speziell, haben nicht viel miteinander gemein und sind inhaltlich durch unterschiedliche Ausbildungsberufe abgedeckt. Ist ein eigener Beruf nicht sinnvoll?

Es mag sein, dass in speziellen Bereichen eine Abdeckung des Tätigkeitsspektrums durch entsprechende Fachkräfte möglich ist. Gilt das aber für alle? Servicetechnikerinnen für WEA werden angesichts des Booms auf diesem Markt in Zukunft in großer Zahl eingestellt werden. An bestimmten Standorten, wie in Husum, wo für den Bedarf dieser Firmen ausgebildet wird, kann der Unterricht im Rahmen der Mechatronikerinnenausbildung den Bedürfnissen des Tätigkeitsfeldes gerecht werden, an anderen Standorten wird dies eher nicht der Fall sein.

Wie auch immer: Eine eigene Ausbildung existiert nicht. Es fehlt an vielen Stellen an Fachkräften. In der Vergangenheit konnten sie durch Umschulungen aus anderen, weniger nachgefragten Berufen rekrutiert werden. Jetzt ist der Arbeitsmarkt „leergefegt“. In der Vergangenheit zeigte sich, dass die Fachkräfte – je branchenferner – einen relativ hohen Umschulungsaufwand benötigten. Um diesem Problem zu begegnen, scheinen an die Ausbildung gekoppelte Zusatzqualifikationen am sinnvollsten. Sie ermöglichen eine Abstimmung der (allgemeiner ausgerichteten) Ausbildung auf die spezielleren Bedarfe von regionalen Unternehmen im Bereich der Erneuerbaren Energien.

Wenn Ausbildung und Zusatzqualifikation gut aufeinander abgestimmt werden, lassen sich Synergieeffekte nutzen und die Ausbildungszeiten deutlich reduzieren. Deswegen treten wir besonders für eine Vernetzung von schulischer und betrieblicher Berufsausbildung mit Modulen der Zusatzqualifikation auf Lernfeldbasis ein. Mit einer differenzierten Abstimmung der zu erreichenden Kompetenzen und der zu erlernenden Inhalte zwischen Schule, Betrieb und Zusatzqualifikation mittels auf beruflichen Handlungsfeldern beruhender Lernsituationen kann u. E. den beruflichen Anforderungen sehr viel zielgerichteter entsprochen werden.

## 1.1 Erneuerbare Energien als Innovationsmotor für Technik und berufliche Bildung

Abgesehen von den Überlegungen von Malthus im 19. Jahrhundert zur Bevölkerungsentwicklung und der von Natur aus fehlenden Möglichkeit für diese zureichend Nahrung bereitzustellen (vgl. 1977) wurde erst in neuerer Zeit (seit den 1960er und 70er Jahren) die Endlichkeit der natürlichen Ressourcen verstärkt thematisiert (Club of Rome, Global 2000 Report to the President, vgl. Kaiser 1981). Seit den 1990er Jahren kommen die zunehmenden Warnungen über eine durch den Menschen verursachte Erwärmung des Erdklimas dazu. Sie hat in den vergangenen Jahren verstärkt zu Klimaextremen geführt. Die Diskussion um die ebenfalls zu berücksichtigende Endlichkeit und die Gefahren der Atomenergie hat nicht nur in Deutschland zu einem Ausstieg aus dieser Art der Energieproduktion geführt. Erneuerbare Energien bergen kalkulierbarere Risiken. Sie sind, unter sozialen und ökologischen Gesichtspunkten *vernünftig* eingesetzt, regenerativ, stehen also dauerhaft und regionennah zur Verfügung. Mit einem Energiemix, geeigneten Speichermöglichkeiten und großflächiger Vernetzung lassen sie sich zuverlässig nutzen. Bei Ausbau und entsprechender Energieeinsparung kann sie als Energieressource die fossilen Energieträger ersetzen. Durch die Politik der vergangenen Jahre sind enorme Entwicklungen angestoßen worden.

So haben sich Windenergie- und Solaranlagen deutschlandweit als wichtiger Bestandteil des Energiemixes etabliert. Der Beitrag der Erneuerbaren Energien zur Energieversorgung ist in den letzten Jahren beständig gewachsen. Ihr Anteil an der Stromerzeugung betrug im Jahr 2009 gut 16 Prozent, was nicht zuletzt auf das seit dem Jahr 2000 geltende und im Oktober 2008 maßgeblich geänderte Erneuerbare-Energien-Gesetz (Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien, EEG) zurückzuführen ist. Ziel der Bundesregierung ist es, den Beitrag bis 2020 auf mindestens 30 Prozent zu erhöhen. Insgesamt ist die Entwicklung der Erneuerbaren Energien nicht nur umwelttechnisch sondern auch wirtschaftlich bedeutend (vgl. BMWT 2011).

Durch die Installation von Windenergie- und Solaranlagen sowie weiteren Erneuerbaren Energieressourcen rückt die Instandhaltung, also die Wartung und die Sicherstellung der Betriebsfähigkeit der erstellten Anlagen, in den Blick. In Deutschland sind z. B. im Bereich der Windenergie zwei- bis dreiköpfige Serviceteams unterwegs, deren Mitarbeiterinnen oft umgeschulte oder angelernte Arbeiterinnen sind. Es ist festzustellen, dass bisher keine zielgerichtete Erstausbildung stattfindet. Die Fachkräfte müssen auf andere Art gewonnen und qualifiziert werden. Dies geschieht v. a. über Schulungen bei den Herstellerinnen der Windenergie-Branche selbst oder über Erwachsenenqualifikationen bei Bildungsdienstleisterinnen, wel-

che nach unterschiedlichsten, zertifizierten Konzepten arbeiten (vgl. Reinhold/Lang 2011). Hier sei das Zertifikat des herstellerinnennahen „Bildungszentrums für Erneuerbare Energien e. V.“ (BZEE) genannt. In den letzten Jahren wurde jedoch auch beim DIHK ein ähnlicher, zertifizierter Rahmenplan entwickelt (vgl. Reinecke 2010).

Bisher speiste sich der Fachkräftebedarf v. a. aus dem Kreis arbeitssuchender bzw. arbeitsloser Facharbeiterinnen aus dem Metall- oder Elektrobereich. Die Agentur für Arbeit und die Jobcenter finanzierten die Weiterbildung in Form von „Bildungsgutscheinen“. Doch diese Fachkräftequelle ist so gut wie versiegt, da in diesen Branchen viele wieder eine Arbeit finden konnten und auf solche Maßnahmen nicht angewiesen sind. Derzeit werden keine Bildungsgutscheine mehr ausgegeben, womit die von der Branche praktizierte Vorgehensweise zur Fachkräftesicherung bundesweit wegbricht. Obwohl ein hoher Bedarf besteht, erfolgt keine lineare und abgestimmte Qualifizierung. Die Anforderungen der Servicefirmen an Interessentinnen sind dennoch hoch: Sie sollten nicht älter als 35 Jahre alt sein und bereits eine abgeschlossene Berufsausbildung aus dem Metall- oder Elektrobereich mitbringen. Außerdem sollten sie mobil, belastbar und höhentauglich sein. Unter diesen Voraussetzungen kann (z. B. bei der WEQUA in Lauchhammer) eine sechsmonatige Erwachsenenqualifizierung als Servicetechnikerin für WEA begonnen werden. Jedoch enthalten solche Maßnahmen aufgrund der unterschiedlichen Berufs- und Bildungsbiographien große Anteile an Grundlagenmodulen.

Der Fachkräftemangel in Unternehmen macht vor der Branche der Erneuerbaren Energien nicht Halt. In der Diskussion um die Fachkräftegewinnung wird aber die Nachwuchssicherung durch Bildung – als längerfristiger Herausforderung – schnell aus den Augen verloren. Eine Mitarbeiterin freizustellen, damit sie sich durch Qualifizierungen weiterentwickeln kann, benötigt die Bereitschaft einer Investition in die Mitarbeiterin, Zeit und evtl. zusätzliches Personal, was auf den ersten Blick in Unternehmen häufig nicht vorhanden ist. Zeit wird auch benötigt, um die Bildungsangebote so zu entwickeln, dass sie nicht als sporadische Aktion im Sande verlaufen, sondern verstetigt werden können. Die Branche wird umdenken müssen, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken und hohe Kosten zu vermeiden. Es ist nötig, nach neuen Wegen zu suchen, um junge Fachkräfte für den Bereich der Erneuerbaren Energien zu gewinnen.

Häufig suchen wir nach schnellen Lösungen, um ein Problem zu überwinden, und vergessen, dass eine solide Herangehensweise neue Probleme verhindern kann. Die klassische Berufsausbildung ist keine schnelle Lösung, aber im Endeffekt eine, die den Unternehmensbedarf längerfristig und mit breit gefächertem Wissen abdecken kann. Es stellt sich die Frage, ob Tätigkeiten auf dem Gebiet der Erneuer-

baren Energien so viele Gemeinsamkeiten untereinander haben bzw. so sehr von den bisherigen Berufsausbildungen abweichen, dass die Erstellung eines eigenen oder sogar mehrerer Berufe gerechtfertigt ist.

Auf jeden Fall haben die Erneuerbaren Energien noch keinen richtigen Platz in der Berufsausbildung gefunden. Dafür sprechen viele Sondermaßnahmen und Projekte, die sich diesem Thema widmen, sowie Erfahrungen aus der Berufsschule, wo die Thematik oft ein Randthema ist. Ein entsprechender Blick eröffnet neue Chancen, die Strukturen der Berufsausbildung zu nutzen, um auf regionale oder branchenspezifische Bedarfe flexibel zu reagieren.

So können Modelle erarbeitet und etabliert werden, welche die Erstausbildung mit Angeboten der Zusatzqualifizierung im Bereich der Erneuerbaren Energien verbinden und es ermöglichen, während der Berufsausbildung ergänzendes Wissen und Kompetenzen zu entwickeln.

## **1.2 Zielsetzungen des JOBSTARTER-Projekts „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ bezüglich Zusatzqualifikationen in der Erstausbildung**

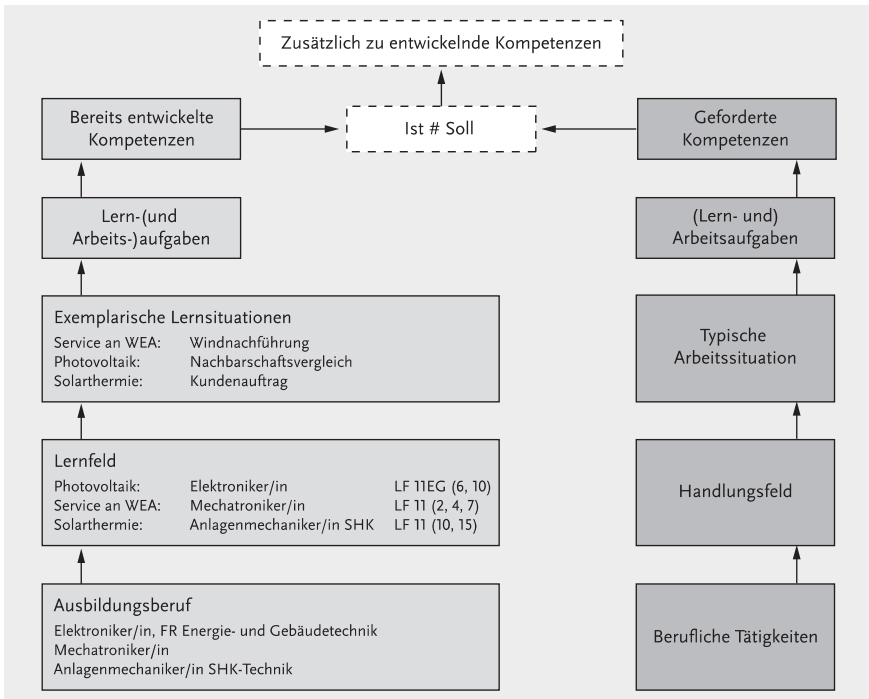
Das Projekt „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ (<http://neue-ausbildungsfelder.de.vu/>) ging 2009 aus der vierten Förderrunde des JOBSTARTER-Programms (<http://www.jobstarter.de/>) hervor und lief bis Februar 2012. Seit 2006 wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und auch aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds insgesamt 287 regional verankerte JOBSTARTER-Projekte finanziert, welche einen vielfältigen Beitrag zur Schaffung neuer Ausbildungsplätze und Ausbildungsplatzstrukturen, aber auch zur Entwicklung der beruflichen Bildung an sich beigetragen haben.

Die Aufgabe des Projektes, ein dem Bedarf angepasstes Ausbildungsangebot für die Wind- und Solarindustrie bzw. für das Handwerk zu schaffen (vgl. Sawadogo/Mayer/Staack 2011), fordert die Synthese von Forschungs- und Entwicklungsarbeit, gepaart mit wirtschaftspraktischem Know-how. Die Wirtschaftsentwicklungs- und Qualifizierungsgesellschaft mbH (WEQUA GmbH) aus Lauchhammer übernahm im Projekt den wirtschaftspraktischen Teil. Sie sichert seit vielen Jahren den Fachkräftebedarf für Servicemonteurinnen und -technikerinnen für WEA durch Erwachsenenqualifizierung und ist einziger Standort der Qualifizierung nach den Vorgaben des 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. Die Projektzusammensetzung ergab Synergien von Praxis, Wissenschaft und Theorie, die die Erfahrungen aus der Umsetzung von Qualifizierungsinhalten der Erneuerbaren Energien aufgriffen und die Inhalte methodisch-didaktisch zur Anwendung in der Erstausbildung überarbeiteten.

Das Verbundprojekt wandte sich an Auszubildende und ausbildende Unternehmen in Süd-Brandenburg und Ost-Sachsen, die Interesse an Erneuerbaren Energien der Bereiche Wind- und Solarenergie haben. Es hatte sich zum Ziel gesetzt, in diesen Bereichen Perspektiven für die Erstausbildung zu entwickeln, um so die Bildung von Fachkräften zumindest regional zu stimulieren. Dies sollte durch eine Anpassung und Weiterentwicklung der auf die jeweiligen Ausbildungsberufe zugeschnittenen Lehrinhalte geschehen. Von besonderer Bedeutung war dabei, Inhalte aus den Bereichen der Erneuerbaren Energien thematisch gezielt in bestehenden Ausbildungsberufen zu verankern und dann durch Zusatzqualifikationen zu ergänzen. Im besonderen Fokus standen dabei die Umsetzungsmöglichkeiten der Qualifizierungsinhalte an (regionalen) Berufsschulen. Die WEQUA und die TU Dresden suchten im Rahmen des JOBSTARTER-Projektes „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ nach einer möglichen Lösung zur Gestaltung dieses Vorhabens, welche im nachfolgend beschrieben Umfang gefunden wurde.

Das Vorgehen des Projekts (siehe Grafik) kann folgendermaßen beschrieben werden: In der Praxis werden berufliche Tätigkeiten ausgeführt, die man zu Handlungsfeldern und typischen Arbeitssituationen zusammenfassen kann. Hieraus entstehen für Lernerinnen vor allem Arbeitsaufgaben. Für deren Bewältigung werden bestimmte Kompetenzen verlangt, welche für das JOBSTARTER-Projekt „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ eine zu erreichende Zielmarke (Soll) darstellen. Auf der anderen Seite stehen die Erfahrungen aus der Berufsschule. Hier gibt es bereits ausgearbeitete Berufsbilder und Curricula, die mit Lernfeldern untersetzt sind. Die in der Schule eingesetzten Lernsituationen sollten sich für eine praxisnahe Ausbildung an typischen Arbeitssituationen orientieren. Ist die schulische Ausbildung abgeschlossen, verfügen die Lernerinnen über bestimmte ausgeprägte Kompetenzen (Ist-Komponente). Durch einen „Vergleich von Soll und Ist“ zeigen sich für die Lernerinnen die Kompetenzen, die noch zusätzlich entwickelt werden müssen, z. B. durch eine Zusatzqualifikation. Die zu



**Abb. 1–1:** Analytisch-synthetisches Vorgehen des JOBSTARTER-Projekts „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“.

Quelle: Sawadogo/Mayer/Hartmann 2010

entwickelnden Zusatzqualifikationen bedienen die vorhandenen Schnittstellen der Ausgangsberufe und sind am Lernfeldkonzept der Berufsschule ausgerichtet. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit einer nachhaltigen Verstetigung der Zusatzqualifizierung in bereits etablierten Ausbildungsberufen.

Diese Vorgehensweise hat mehrere Vorteile:

- Zum einen werden die teilweise noch unerschlossenen bzw. nur grob beschriebenen Handlungsfelder der Erneuerbaren Energien – insbesondere der Bereich der Instandsetzung und Instandhaltung von WEA – in Form von Arbeitssituationen und Arbeitsaufgaben näher definiert. Dies schafft konkrete Anknüpfungspunkte für eine didaktisch-methodische Interpretation bzw. die Erprobung und Implementierung einschlägiger Lernsituationen im beruflichen Unterricht des jeweiligen Ausbildungsberufes.

- Ebenso entstehen Lernsituationen, die am Handlungsfeld orientiert sind, also konkrete Bezüge zur Arbeitswelt haben. Dadurch wird zum einen Unterricht nicht zum Selbstzweck, zum anderen können solche Lernsituationen als „Einheiten“ betrachtet werden, die prinzipiell unabhängig von einem bestimmten Ausbildungsberufsbild sind.
- Die Lernsituationen könnten – wenn sie umfänglich ausgearbeitet werden – unterschiedlichen Anwenderinnen zur Verfügung gestellt werden. Neben Berufsschulen könnten dies auch überbetriebliche Ausbildungsstätten und Weiterbildungseinrichtungen z. B. der Kammern sein.
- Des Weiteren können zukünftig auch andere als die in der Curriculum-Analyse ermittelten Ausbildungsberufe Schnittstellen zu den ausgewählten Handlungsfeldern der Erneuerbaren Energien erhalten. Hierzu wäre jedoch eine erweiterte, didaktische und auf den jeweiligen Ausbildungsberuf abgestimmte Analyse notwendig.

Die wirtschaftliche Entwicklung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Ressourcen stellt zunehmend neue Anforderungen an die Facharbeit in elektrotechnischen und metalltechnischen Berufen. Die Versuche, den Fachkräftebedarf im Bereich der Erneuerbaren Energien durch Umschulung bzw. Weiterbildung von Arbeitsuchenden, z. B. durch Qualifizierungsmaßnahmen privater Bildungsträgerinnen in einer strukturschwachen Region wie Süd-Brandenburg zu sichern, haben begrenzte Erfolge gezeitigt. Schwierigkeiten bestehen u. a. darin, geeignete Interessentinnen für die Umschulung zu gewinnen.

Bisher angebotene Zusatzqualifizierungen werden meist unabhängig von den curricularen Voraussetzungen und den bereits erworbenen Kompetenzen der Zielgruppe erarbeitet und angeboten. Dadurch steigt der inhaltliche und zeitliche Umfang, da grundlegende Fertigkeiten und Basiswissen nochmals ausgebildet und vermittelt werden. Abhängig von der Zielgruppe der Zusatzqualifikation sollten darum die Eingangsvoraussetzungen aus der Erstausbildung stärker Beachtung finden. Außerdem erfolgt der Kompetenzerwerb zumeist in einem theoretischen Rahmen ohne situative Bezüge zu konkreten Handlungen, obwohl seit über zehn Jahren gute und in der Fachwelt diskutierte Erfahrungen mit handlungsorientierten Lernsituationen im berufsschulischen Unterricht vorliegen.

Um den Fachkräftebedarf für den zukunftsrelevanten Wirtschaftsbereich der Erneuerbaren Energien zu sichern, sollte die Qualifizierung demnach gezielter, flexibler und stringenter erfolgen. Sie muss sich daher an den Anforderungen der Facharbeit in den Bereichen der Erneuerbaren Energien orientieren. Hierzu wurden Ausbildungsberufe der Metall- und Elektrotechnik für Handwerk und Industrie ausgewählt, die sich für spezielle Qualifizierungsmaßnahmen eignen. Anhand



der Erkenntnisse aus Analysen des jeweiligen Handlungsfeldes (Windenergie, Photovoltaik und Solarthermie) werden die Curricula der beruflichen Erstausbildung durch einschlägige Lernsituationen angereichert, um entsprechende Fachkräfte zielgerichtet aus- und weiterzubilden. Die Zusatzqualifizierung muss also in einem größeren Kontext betrachtet werden. Sie besteht aus einem ersten Teil in der beruflichen Erstausbildung, indem an den bestimmten und im Projekt zu definierenden Stellen des Curriculums die Möglichkeiten zur Einbeziehung Erneuerbarer-Energien-Technologien in den Unterricht wahrgenommen werden. Die Auszubildenden sollen Lernsituationen erfahren, die gezielt auf Erneuerbare Energien und damit verbundene, berufliche Handlungssituationen zugeschnitten sind. Und sie besteht aus einem zweiten Teil, der für die im ersten Teil auf diese Weise einschlägig vorqualifizierten Teilnehmerinnen als zusätzliche Qualifizierungsmaßnahme angeboten werden soll.

Wichtig ist also, dass erkannt wird, welche beruflichen Arbeitsaufgaben das Handlungsfeld bereithält, um entscheiden zu können, was bereits durch das Ausbildungsberufsbild und was durch die Zusatzqualifizierung abgedeckt werden soll. Auf diese Weise sollten verstärkt Fachkräfte für die Regionen Südbrandenburg und Ostachsen für neue Ausbildungsfelder gewonnen werden.

### **1.3 Potenziale für Zusatzqualifikationen in Ausbildungsfeldern der Erneuerbaren Energien am Beispiel der Regionen Südbrandenburg und Ostachsen**

„Unter dem Begriff erneuerbare oder regenerative Energien versteht man die Energiequellen, die unter menschlichen Zeithorizonten unerschöpflich sind. Die erneuerbaren Energien können in die drei Bereiche Sonnenenergie, Planetenenergie und geothermische Energie eingeteilt werden. (...) Durch natürliche Energiewandlungen entstehen Energieformen wie Wind oder Niederschlag. Diese lassen sich dann technisch nutzen, um Wärme, Elektrizität oder Brennstoffe bereitzustellen.“ (Quaschnig 2009: 33f.)

Jede technologische Umwandlung hat das Ziel, mit relativ geringem technischem Aufwand in bestehende Infrastrukturen integriert werden zu können. Die Umwandlungstechnologien stellen also die vielfältigen Schnittstellen zwischen dem (regenerativen) Primärenergieangebot (Sonnenenergie, Gravitationsenergie, Geothermie) und der Nutzung der Sekundärenergie (Elektrizität, Wärme, Brennstoff) dar.

Sonnenenergie ist auf der Erde auf natürliche Weise in Form von Solarstrahlung, Umgebungswärme, Niederschlag, Schneeschmelze, Meeresströmung, Wind, Wel-