

Lernsituationen

für Zusatzqualifikationen und Erstausbildung

Das JOBSTARTER-Projekt

„Erneuerbare Energien –
Neue Ausbildungsfelder
für die Zukunft“

<http://neue-ausbildungsfelder.de.vu/>



I Inhalt I

Das JOBSTARTER-Programm...

- ist ein Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF);
- läuft seit 2006 in fünf Förderrunden bis 2013;
- wird finanziert aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF);
- beinhaltet derzeit über 280 regionale Projekte in ganz Deutschland;
- unterstützt die Ausbildungsstrukturentwicklung;
- schafft zusätzliche Ausbildungsplätze in der Region, indem es mit zahlreichen Maßnahmen ausbildungsunerfahrene oder -müde Betriebe unterstützt;
- akquirierte seit seiner Auflage bisher rund 42.000 Ausbildungsplätze, wovon schon knapp 30.000 passgenau besetzt werden konnten.

Der Europäische Sozialfonds...

- ist das zentrale arbeitsmarktpolitische Förderinstrument der Europäischen Union. Er leistet einen Beitrag zur Entwicklung der Beschäftigung, des Unternehmergeistes, der Anpassungsfähigkeit sowie der Chancengleichheit und der Investition in die Humanressourcen.

Inhaltsverzeichnis

Erfordernisse Erneuerbarer Energien	3
Projektziele und -inhalte	4
Potentiale des Projekts	5
Begriffserklärungen	6
Handlungsfelder Erneuerbarer Energien	9
Warum „das Rad neu erfinden“?	12
Etablierte Berufsbilder nutzen	13
Die Vorgehensweise im Überblick	14
Was Schule leisten kann	16
Lernsituationen im Beispiel	18
Zusatzqualifikation „für alle“ – Vision oder Illusion eines Projektes?	21
Fritz Funke – bald auch schon Ihr Azubi?	22
Quellen	23
Impressum	24

I Erfordernisse Erneuerbarer Energien I

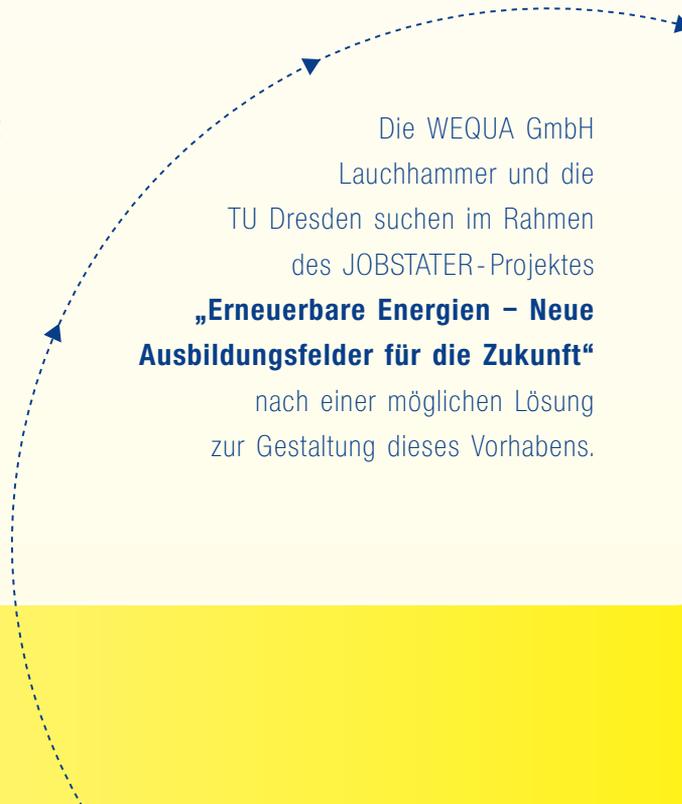
Das „leidige Lied“ von der Fachkraft

Der Fachkräftemangel in Unternehmen macht auch vor der Branche der Erneuerbaren Energien keinen Halt. In der Diskussion um die Fachkräftegewinnung wird jedoch die Nachwuchssicherung durch Bildung – als längerfristige Herausforderung – schnell aus den Augen verloren. Einen Mitarbeiter freizustellen, damit er sich **durch Qualifizierungen weiterentwickeln** kann, benötigt Zeit, die häufig auf den ersten Blick in Unternehmen nicht vorhanden ist. Zeit wird auch benötigt, um die Bildungsangebote so zu entwickeln, dass diese nicht als sporadische Aktion im Sande verlaufen, sondern in der Region verstetigt werden können.

Häufig suchen wir nach schnellen Lösungen, um ein Problem zu überwinden und vergessen dabei, dass eine solide Herangehensweise eigentlich schon neue Probleme verhindern kann. Geht es um die Fachkräftesicherung, ist die klassische Berufsausbildung sicher keine schnelle Lösung, aber im Endeffekt eine, die den Unternehmensbedarf längerfristig und mit einem breit gefächerten Wissen abdecken kann. Zum einen scheint die Berufsausbildung ein in sich geschlossenes System zu sein, in dem die Erneuerbaren Energien noch gar keinen richtigen Platz gefunden haben. Zum anderen öffnet sich eine ganze Reihe von Chancen, **die Strukturen der Berufsausbildung zu nutzen**, um auf die Bedarfe einer Region oder Branche flexibel zu reagieren.

Der bisherige Fachkräftebedarf wurde in großem Umfang aus dem Kreis arbeitsloser Facharbeiter der Metall- oder Elektrobranchen gedeckt. Doch diese Fachkräftequelle ist so gut wie versiegt, da nach der Wirtschaftskrise gerade in diesen Branchen viele wieder eine Arbeit finden konnten. Somit ist die bisher praktizierte Vorgehensweise zur Fachkräftesicherung im Sektor der Erneuerbaren Energien hinfällig.

Es ist notwendig nach **neuen Wegen zu suchen**, um **junge Fachkräfte zu gewinnen**. Daher besteht der dringende Bedarf zur Erarbeitung und Etablierung von Modellen der Erstausbildung in Verbindung mit Angeboten zur Zusatzqualifizierung im Bereich der Erneuerbaren Energien, die ergänzendes Wissen während der Berufsausbildung vermitteln.



Die WEQUA GmbH
Lauchhammer und die
TU Dresden suchen im Rahmen
des JOBSTATER-Projektes
**„Erneuerbare Energien – Neue
Ausbildungsfelder für die Zukunft“**
nach einer möglichen Lösung
zur Gestaltung dieses Vorhabens.

I Projektziele und -inhalte I



hat das primäre Ziel, in den Bereichen Windenergie, Solarthermie und Photovoltaik Perspektiven für die Erstausbildung zu entwickeln. Dies soll durch eine Anpassung und Weiterentwicklung der auf die jeweiligen Ausbildungsberufe zugeschnittenen **Lehrinhalte** geschehen. Von besonderer Bedeutung ist dabei, Inhalte aus den Bereichen der Erneuerbaren Energien thematisch gezielt **in bestehende Ausbildungsberufe zu verankern** und dann durch Zusatzqualifikationen zu ergänzen. In besonderem Fokus stehen dabei die Umsetzungsmöglichkeiten der Qualifizierungsinhalte an Berufsschulen.

Projekthinhalte

- Im JOBSTARTER-Projekt „*Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft*“ werden technische Berufsausbildungen z.B. zum Mechatroniker, Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik oder Elektroniker um Inhalte der Wind- und Solarenergie erweitert, so dass Auszubildende **einen Beruf mit Zusatzqualifikation** für eine Zukunftsbranche erwerben können.
- Das JOBSTARTER-Projekt „*Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft*“ entwickelt gemeinsam mit Unternehmen aus den Bereichen Wind- und Solarenergie **Berufsausbildungskonzepte**, die den vorliegenden Anforderungsprofilen **des aktuellen Arbeitsmarktes** entsprechen.
- Das JOBSTARTER-Projekt „*Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft*“ **unterstützt** teilnehmende Unternehmen und Auszubildende **bei der praktischen Umsetzung** von Ausbildungsinhalten der erneuerbaren Energien während der Regelausbildung, die durch inhaltliche Abstimmungen mit dem Lehrstoff des Oberstufenzentrums und zusätzlicher fachpraktischer Unterweisung durch den Projektträger ergänzt werden.
- Das JOBSTARTER-Projekt „*Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft*“ initiiert **ein Netzwerk zur Ausbildungsentwicklung und Fachkräftesicherung** im Bereich der Erneuerbaren Energien in der Region Süd-Brandenburg und Ost-Sachsen.
- Das JOBSTARTER-Projekt „*Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft*“ wendet sich an Auszubildende und ausbildende Unternehmen, die Interesse an Erneuerbaren Energien haben und **unterstützt Berufsschulen** bei der Einführung der Zusatzqualifizierung.

I Potentiale des Projekts I

Potentiale des Projekts

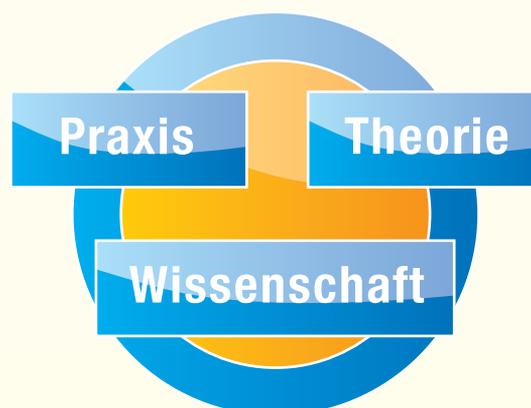
Die Aufgabe des Projektes, ein dem Bedarf angepasstes Ausbildungsangebot für die Wind- und Solarindustrie bzw. für das Handwerk zu schaffen, fordert die **Synthese von Forschungs- und Entwicklungsarbeit**, gepaart mit wirtschaftspraktischem Know-How.

Die Wirtschaftsentwicklungs- und Qualifizierungsgesellschaft mbH (WEQUA GmbH) übernahm hierbei den wirtschaftspraktischen Teil. Sie sichert seit vielen Jahren den Fachkräftebedarf für Servicemonteure und -techniker für Windenergieanlagen durch Erwachsenenqualifizierung und ist einziger Standort in den neuen Bundesländern, bei dem die Weiterbildung zum „Servicetechniker/-monteur für Windenergieanlagen“ nach den Vorgaben des Bildungszentrums Erneuerbare Energien e.V. (BZEE) durchgeführt wird. Außerdem verfügt sie über die entsprechenden Netzwerkerfahrungen und Unternehmenskenntnisse, besonders in der Branche der Erneuerbaren Energien.

Die Technische Universität Dresden (TU Dresden) mit dem Institut für Berufliche Fachrichtungen erfüllt 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.

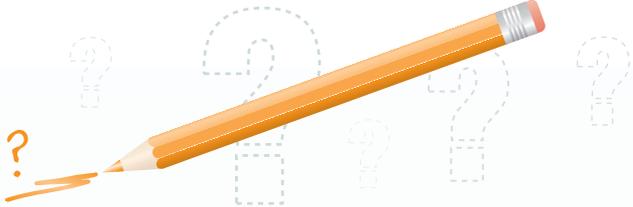
In dieser Projektzusammensetzung ergeben sich Synergien zwischen Praxis, Wissenschaft und Theorie, die die Erfahrungen aus der Umsetzung von Qualifizierungsinhalten der Erneuerbaren Energien aufgreifen und die Inhalte methodisch-didaktisch zur Anwendung in der Erstausbildung überarbeiten. Die zu entwickelnden **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.

Auf den folgenden Seiten sollen zum besseren Verständnis einige Begriffe erklärt werden, die sich für die grundlegende Arbeit innerhalb des JOBSTARTER-Projekts *„Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“* bewährt haben.



I Begriffserklärungen I

WAS IST EIN HANDLUNGSFELD"?



Für die Gestaltung von Bildungsprozessen verfolgen wir einen ganzheitlichen Ansatz. Berufliche Bildung hört nicht am Schul- oder Werkstor auf. Daher ist es erforderlich, Handlungsfelder zu untersuchen und in die Bildung einzubeziehen.

„**Handlungsfelder** sind zusammengehörige Aufgabenkomplexe mit beruflichen sowie lebens- und gesellschaftsbedeutsamen Handlungssituationen, zu deren Bewältigung befähigt werden soll. Handlungsfelder sind immer mehrdimensional, indem sie stets berufliche, gesellschaftliche und individuelle Problemstellungen miteinander verknüpfen. Die Gewichtung der einzelnen Dimensionen kann dabei variieren.“

(Bader/Schäfer 1998: 229)

WAS IST EINE „BERUFLICHE ARBEITSAUFGABE“?



Die berufliche Facharbeit – also auch die neuen Aus-bildungsfelder der Erneuerbaren Energien – wird durch Arbeitsaufgaben strukturiert und organisiert. Jeder Facharbeiter sollte wissen, worauf es in seinem Beruf ankommt. Eine **berufliche Arbeitsaufgabe** stellt eine „von den Beschäftigten zu erbringende spezifische Leistung“ dar, „die ergebnisbezogen beschrieben wird“. Hier begegnen sich Wissenschaft und Praxis. Ein Handwerker kann oftmals gar nicht beschreiben, was er gerade macht; es ist vielleicht eine allzu selbstverständliche Aufgabe oder einfach nur ein Handgriff.

Doch für die Ausbildung von Facharbeitern ist es vor allem für Lehrerinnen und Lehrer bedeutsam, die Anforderungen eines Berufes und die damit verbundenen Handlungsfelder zu kennen. Sie müssen dem Handwerker buchstäblich auf die Finger schauen, um die Arbeitsaufgabe dann auch Neulingen verständlich zu machen und den damit zusammenhängenden Lernprozess entsprechend zu gestalten. Jede Arbeitsaufgabe hat ihren Sinn und steht in einem Zusammenhang mit anderen Aufgaben, „der es den Beschäftigten erlaubt, diesen in seiner Funktion und Bedeutung für einen übergeordneten betrieblichen Geschäftsprozess zu verstehen und zu bewerten.“

(Rauner 2002: 27)

I Begriffserklärungen I

WAS IST EINE „ARBEITSPROZESSSTUDIE“ UND WIE WIRD SIE DURCHFÜHRT?

Mit Hilfe des Instruments **Arbeitsprozessstudie** sieht man den Facharbeitern „auf die Finger“ und identifiziert auf diese Weise die beruflichen Arbeitsaufgaben. Hierzu werden zunächst repräsentative Arbeitsplätze ausgewählt, an denen die beruflichen Arbeitsaufgaben ausgeführt werden. Danach erfolgt die eigentliche Untersuchung. „Es werden allerdings keine einzelnen Tätigkeiten oder Verrichtungen analysiert (...), sondern Aufgaben im Sinne einer vollständigen Handlung, die einer ganzheitlichen Verlaufsstruktur folgen.“ (Haasler 2003: 9)

Das wichtigste Hilfsmittel sind Leitfragen, deren Antworten man entweder durch direkte Fragestellung oder durch gezielte Beobachtung des Arbeitsprozesses erhält. Wenn mehrere Personen mit unterschiedlichen Erfahrungen (Geselle, Meister, Lehrer, Ingenieur) den Arbeitsprozess beobachten, kann eine noch genauere Beschreibung der Tätigkeit und der damit verbundenen Aufgaben erfolgen.

WAS IST EINE „ZUSATZQUALIFIKATION“?

Das 2005 erlassene **Berufsbildungsreformgesetz** (BerBiRefG) regelt Zusatzqualifikationen in Verbindung mit einer Berufsausbildung:

§ 5 Ausbildungsordnung

(2) Die Ausbildungsordnung kann vorsehen, (...)

5. dass über das in Absatz 1 Nr. 3 beschriebene Ausbildungsberufsbild hinaus zusätzliche berufliche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden können, die die berufliche Handlungsfähigkeit ergänzen oder erweitern (...). (...)

§ 49 Zusatzqualifikationen

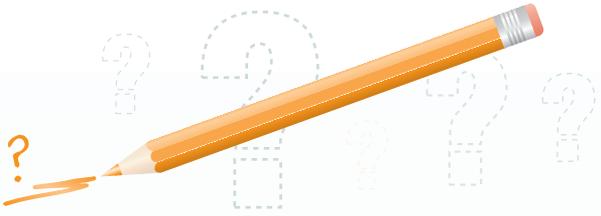
(1) Zusätzliche berufliche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten nach § 5 Abs. 2 Nr. 5 werden gesondert geprüft und bescheinigt. Das Ergebnis der Prüfung nach § 37 bleibt unberührt.

(2) § 37 [Abschlussprüfung] Abs. 3 und 4 sowie die §§ 39 bis 42 [Prüfungsausschüsse etc.] und 47 [Prüfungsordnung] gelten entsprechend.“ (BMBF/BMWA 2005: 934ff.)

In der Praxis haben sich weitere Eckdaten durchgesetzt. Zusatzqualifikationen werden von Kammern, Bildungsträgern, Schulen und Betrieben angeboten. Sie sollen im Ausbildungszeitraum während der Berufsausbildung oder unmittelbar nach Abschluss, maximal jedoch ein halbes Jahr später, beginnen. Um förderfähig zu sein, sollten sie einen Umfang von mindestens 40 Unterrichtsstunden haben. Die Teilnehmer erhalten dafür ein entsprechendes Zertifikat.

I Begriffserklärungen I

WAS BEINHALTET DAS „LERNFELDKONZEPT“?

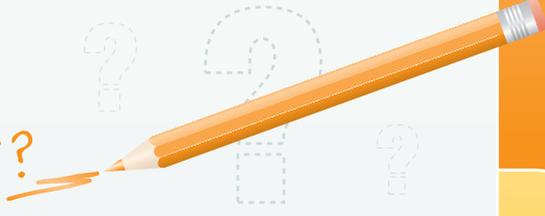


„Im **Lernfeldkonzept** wird der Unterricht nicht mehr in traditionellen Fächern organisiert, sondern in Form von Lernfeldern vorstrukturiert, die aus Handlungsfeldern (Tätigkeitsfeldern) abgeleitet werden. Auf diese Weise entsteht ein fächerübergreifender Lehrplan. An die Stelle der fachlogischen Struktur tritt eine handlungslogische.“ (Sloane 2000: 81)

„**Lernfelder** sind didaktisch begründete, schulisch aufbereitete Handlungsfelder. Sie fassen komplexe Aufgabenstellungen zusammen, deren unterrichtliche Bearbeitung in handlungsorientierten Lernsituationen erfolgt. Lernfelder sind durch Zielformulierungen im Sinne von Kompetenzbeschreibungen und durch Inhaltsangaben ausgelegt.

Lernsituationen konkretisieren die Lernfelder. Dies geschieht in Bildungsgangkonferenzen durch die didaktische Reflexion der beruflichen sowie lebens- und gesellschaftsbedeutsamen Handlungssituationen.“ (Bader/Schäfer 1998: 229)

WAS HEIßT EIGENTLICH „HANDLUNGSORIENTIERUNG“?



„**Handlungsorientierter Unterricht** ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.“ (KMK 2007: 13)

„Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende **Orientierungspunkte** genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen – möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische sowie soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.“ (KMK 2007: 12f)

I Handlungsfelder Erneuerbarer Energien I

Das JOBSTARTER-Projekt „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ führte mit Unterstützung von Lehrern, Experten der Erneuerbaren Energien, Bildungsdienstleistern, Kammern und Praxisbetrieben eine Analyse der beruflichen Arbeitsaufgaben durch. Sie wurden für die drei nachfolgend beschriebenen Handlungsfelder ermittelt.



Bild: BZEE/A. Birresborn

Service an Windenergieanlagen

Die Rahmenbedingungen für das Tätigkeitsprofil als Servicemonteur für Windenergieanlagen können sehr plakativ dargestellt werden: „2 Mann, 1 Auto, 20 Jahre lang“. Ein Service-Team besteht also meistens aus zwei Personen, die Windenergieanlagen verschiedener Hersteller in einer festgelegten Region betreuen und auf ihre technische Sicherheit überprüfen. Ständig halten sie die Anlagen durch Wartungsarbeiten instand oder rücken aus, wenn eine Anlage schadhaft ausfällt. Sie benutzen hierfür einen Servicewagen, der mit den wichtigsten Werkzeugen und gängigsten Ersatzteilen bestückt ist. Aufgrund der körperlichen Beanspruchung, z.B. das Besteigen des Anlagenturmes, den Arbeiten in der engen Gondel oder in luftiger Höhe, werden die eingesetzten Personen ihre Aufgaben wahrscheinlich nicht länger als 20 Jahre ausführen können. In der Regel sollten Bewerber darum nicht älter als ca. 40 Jahre alt sein.

Für den Erwerb der nötigen Kompetenzen als Servicemonteur und Servicetechniker für Windenergieanlagen empfehlen sich grundsätzlich Bildungsgänge der Berufsfelder Elektro- und Metalltechnik. Neben den Grundlagen der Metall- und Maschinentechnik (Mechanik, Hydraulik), Elektrotechnik und Steuerungstechnik benötigen Serviceteams auch Wissen über Verfahren der Kunststofftechnik, Umweltschutzmaßnahmen und Rechtsgrundlagen. Ebenso zählt technisches Englisch zu den obligatorischen Ausbildungsinhalten.

Die Tätigkeit als Servicemonteur gilt ein wenig als abenteuerlich, da es für viele eine spannende Herausforderung ist, auf sich allein gestellt zu sein, in der Natur und in über 100 Meter Höhe zu arbeiten. Häufig wird dies mit einem fantastischen Blick über weite Landschaften belohnt.

I Handlungsfelder Erneuerbarer Energien I

Photovoltaik

Die Einführung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG), das u. a. die Vergütungsgarantien zur Einspeisung solar erzeugter Energie in die Stromnetze vorsieht, senkte das bei Privatleuten sonst gescheute Risiko einer langfristigen Investition in eine tausende Euro teure Photovoltaikanlage. Handwerksbetriebe aus der Elektrobranche, aber auch Dachklempnereien und Betriebe der Sanitär-, Heizungs- und Klimabranche, die solche Anlagen installieren, haben seither einen regen Zulauf und bieten inzwischen alles aus einer Hand. Der Geschäftsbereich umfasst von der Beratung und Planung natürlich die Montage und Installation, aber auch die langjährige Wartung und Instandhaltung.

Die Arbeitsaufgaben und Tätigkeiten sind daher vielfältig. Neben den Grundlagen der Planung und Anlagendimensionierung stehen auch die Installation elektrischer und elektronischer Komponenten – wie Solargeneratoren, Sicherheits- und Zähleinrichtungen sowie Verkabelung – und die damit zusammenhängenden Arbeiten an Dach und Fassade im Mittelpunkt.

Genau hier beginnt ein Streit um die Zuständigkeit der Gewerke. An der Elektroinstallation und dem Netzanschluss dürfen nur ausgebildete Elektrofachkräfte tätig sein, jedoch beanspruchen die Dachklempnereien die Hoheit über alles, was mit dem gedeckten Dach zu tun hat, da in der Ausführung der Dachdeckung oder der Dachabdichtung leicht Fehler entstehen können. Beide Seiten haben nicht zuletzt aus Sicht des Arbeits- und Unfallschutzes berechnete Interessen, ihr Gewerk gegenüber angrenzenden zu verteidigen. Wahrscheinlich liegt der richtige Weg wie oft in der Mitte. Das Stichwort heißt „Gewerke übergreifendes Arbeiten“. An dieser Stelle kann eine Zusatzqualifikation das fehlende Wissen aus angrenzenden Berufsrichtungen ergänzen.



Bild: TU Dresden / M. Hartmann

I Handlungsfelder Erneuerbarer Energien I

Solarthermie

Länger ausgereift und auch mit einem höheren Wirkungsgrad als die Photovoltaik ist die Nutzung solarthermischer Energie.

Die Wärme wird entweder für einfache Anwendungen, wie die Erwärmung eines Schwimmbads, aber auch für komplex zu regelnde Prozesse, wie die der Heizungsunterstützung, genutzt. Das solare Strahlungsangebot kann mit den derzeit gängigen Technologien noch nicht den ganzjährigen Wärmebedarf abdecken. Durch intelligente Planung erreicht die solare Deckungsrate aber schon gute Werte. Die Ausgaben für Heizen und Warmwasser können bereits heute durch Einsparungen von Öl oder Gas deutlich gesenkt werden.

Im Bereich der Heizungsinstallation und -wartung sind die Handwerksbetriebe aus der Branche der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik führend. Neue technologische Standards der Solarthermie gehen Hand in Hand mit effizienter Gas-Brennwert-Technologie. Dies erfordert eine genaue Analyse der Kundenbedürfnisse und der baulichen Möglichkeiten vor Ort. Erst dann können solarthermische Anlagen als Teil eines Energienutzungskonzeptes effizient eingebunden werden.

Ein Gewerk übergreifendes Arbeiten ist auch hier gefordert, wenn die Kollektoren auf einem Dach oder an einer Fassade montiert werden sollen. Dies erfordert grundlegende Kenntnisse zur Dachstatik, Eindeckung, Dachabdichtung und Wärmeisolierung von Gebäuden.



Bild: TU Dresden/S. Mayer

Die Berufsausbildung zum/zur Anlagenmechaniker/in für Sanitär, Heizung und Klimatechnik deckt diese Inhalte jedoch nicht ab. In vielen Unternehmen werden die zusätzlichen Fertigkeiten nebenbei erworben, jedoch fehlt die systematische Einbindung in die Ausbildung der Facharbeiter.

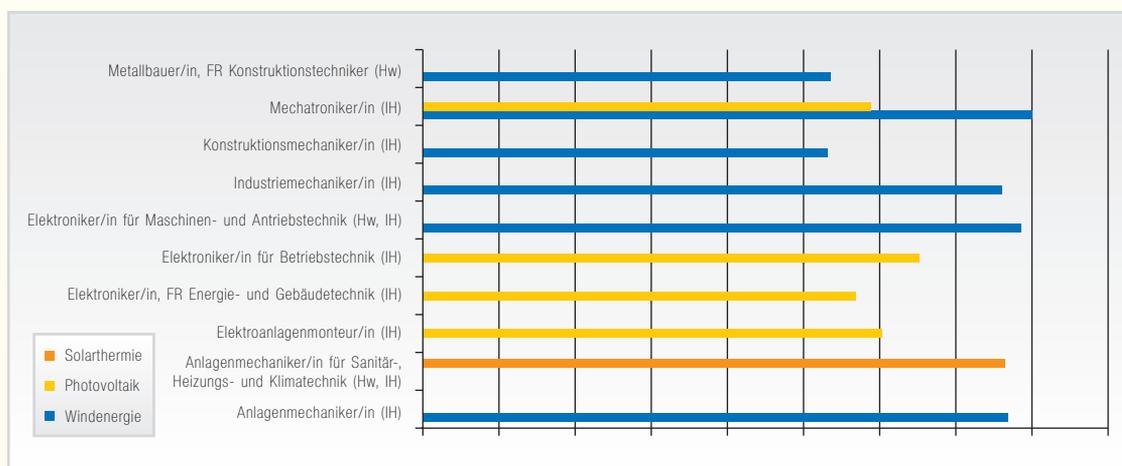
Eine Zusatzqualifikation, die auf dieses Handlungsfeld ausgerichtet ist, kann das jedoch leisten.

I Warum „das Rad neu erfinden“? I

Zu Beginn und zum Ende des JOBSTARTER-Projekts „*Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft*“ galt und gilt es zu prüfen, ob neue Berufe entstehen müssen, um den Fachkräftebedarf für die Handlungsfelder der Erneuerbaren Energien abdecken zu können oder ob die bestehenden Ausbildungsberufe ausreichen, wenn zu diesen ergänzende Angebote geschaffen werden. Hierzu wurden die **Ausbildungsordnungen und Lehrpläne** verschiedener industrieller und handwerklicher Berufe genauer **analysiert**. Es wurde festgestellt, inwieweit die bestehenden Berufsbilder Inhalte, die für den Umgang mit Erneuerbaren Energien notwendig sind, in das Ausbildungs- und Unterrichtskonzept mit aufgenommen haben, bzw. an welchen Eckpunkten es Schnittstellen gibt, eine **Zusatzqualifizierung an bereits vorhandenes Wissen anzuknüpfen**.

Die Handlungsfelder Solarthermie und Photovoltaik erfordern häufig den Umgang mit Privatkunden und daher individuelle Lösungen. Das ist die Sache des Handwerks. Darum wurden für die weiteren Betrachtungen und die Entwicklung einer geeigneten Zusatzqualifikation auch Handwerksberufe ausgewählt. Für den Bereich Solarthermie wurde nur der Beruf Anlagenmechaniker/in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik untersucht, denn hier zeigten sich viele Überschneidungen zum Handlungsfeld. Für den Bereich Photovoltaik wurde nach adäquaten Gesichtspunkten der Beruf des/der Elektrikers/in ausgewählt.

Für das Handlungsfeld Windenergieanlage scheint in allen Punkten der Ausbildungsberuf Mechatroniker/in zu sprechen. Dies bestätigen auch die Rückmeldungen aus der Windenergiebranche, wobei diese ebenfalls über den Beruf Elektroanlagenmonteur/in diskutiert.



In einer umfassenden Analyse wurden die Schnittmengen der Ordnungsmittel mit den Anforderungen der Handlungsfelder Service an Windenergieanlagen, Photovoltaik und Solarthermie verglichen. Die Grafik zeigt die zusammengefassten Ergebnisse hinsichtlich Ausbildungsrahmenplan (betriebliche Seite) und Rahmenlehrplan (Schule).

I Etablierte Berufsbilder nutzen I

Die vorangegangene Analyse zeigt, dass die bereits bestehenden Ausbildungsberufsbilder prinzipiell ausreichen, um das angestrebte Qualifizierungsangebot zu realisieren. Es wurden also zur Entwicklung einer Zusatzqualifizierung jene Curricula herausgegriffen, die eine möglichst große Schnittmenge mit den ausgewählten Handlungsfeldern haben. Dies ermöglicht eine **effektive Gestaltung regionaler Qualifizierungsmaßnahmen** für die ausgewählten Bereiche der Erneuerbaren Energien.

Mit Hilfe des JOBSTARTER-Projekts *„Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“* werden Lernsituationen und Zusatzqualifikationen für die Erstausbildung entstehen, die auf die Erfordernisse der Wind- und Solarenergiebranche zugeschnitten sind und im Rahmen etablierter Ausbildungsberufsbilder angewendet werden können. Dadurch soll der Übergang in die Berufstätigkeit gefördert werden.

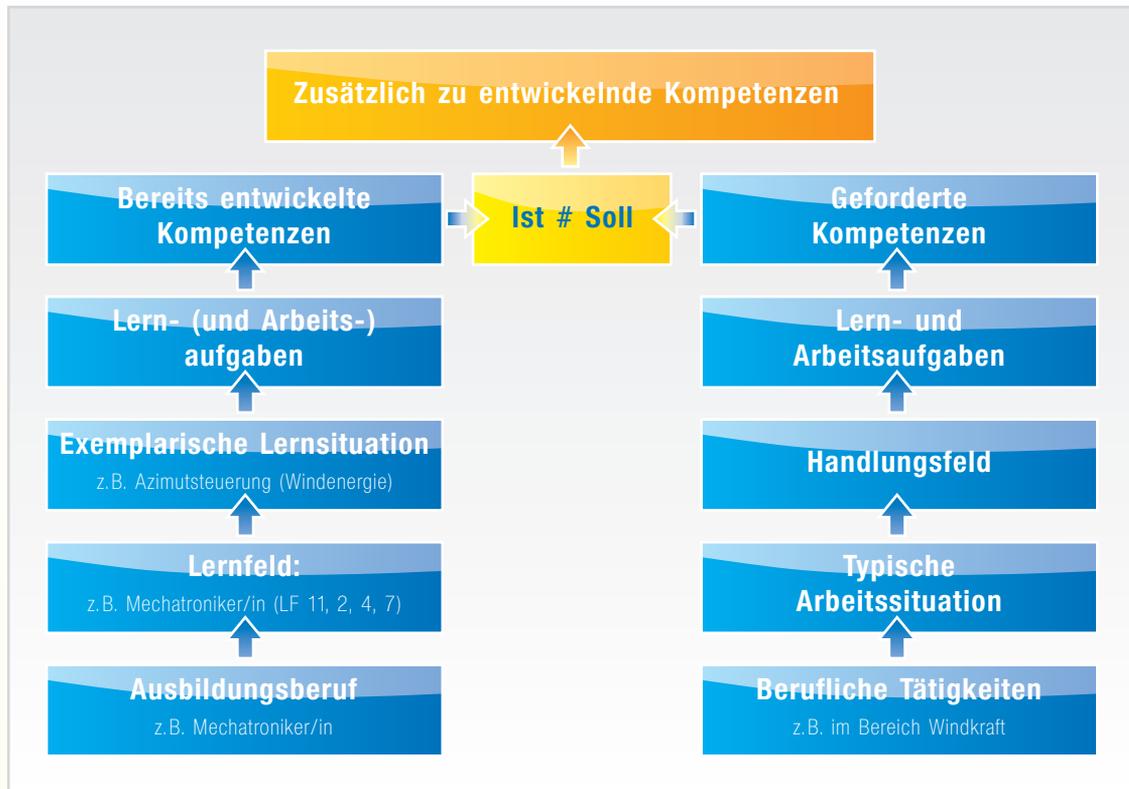
Die herangezogenen **Curricula sind kompetenzbezogen** formuliert. Es besteht also ein klares Bild, wie das Berufsbild aussieht und in welchen Abstufungen es unterrichtet wird. Wie jedoch die konkrete Ausbildung in der Schule und im Unternehmen gestaltet wird, bleibt Sache der Lehrer und Ausbilder.

Die **Lehrpläne erscheinen so flexibel**, dass grundsätzlich von Beginn an immer wieder der Bezug zu Erneuerbaren Energien hergestellt werden kann, ohne das Ausbildungsziel zu vernachlässigen. Gemeinsam mit Berufsschullehrern wurden bereits geeignete Lernfelder ermittelt, in denen Lernsituationen für den entsprechenden Bereich (Windenergie, Photovoltaik und Solarthermie) angesiedelt werden können.

Im Zentrum der Entwicklung von Lernsituationen und den damit verbundenen Lern- und Arbeitsaufgaben stehen die beruflichen Tätigkeiten, wie z.B. die Instandhaltungsarbeiten an einer Windenergieanlage. Auf solche Situationen müssen die Lernenden mit passenden, didaktisch auf den beruflichen Arbeitsprozess abgestimmten Lernaufgaben vorbereitet werden. Lernsituationen können erst dann zufriedenstellend und praxisnah entwickelt werden, wenn einzelne Arbeitssituationen und der Arbeitsprozess im jeweiligen Handlungsfeld bekannt sind.

Vergleicht man die Kompetenzen, die bereits durch Schule und Berufsausbildung entwickelt werden und jene Anforderungen der Handlungsfelder Erneuerbarer Energien, zeichnen sich die zusätzlich zu entwickelnden Kompetenzen in ihren Konturen klar ab.

I Die Vorgehensweise im Überblick I



Die Ziele und Inhalte einer Zusatzqualifikation können durch einen Vergleich der geforderten Kompetenzen aus der Praxis (rechts) mit den bereits in der Schule erworbenen Kompetenzen (links) ermittelt werden.

Das Vorgehen des JOBSTARTER-Projekts „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ (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 Lernende 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 Lernenden über bestimmte ausgeprägte Kompetenzen (Ist). Durch einen Vergleich von Soll und Ist zeigen sich für den Lernenden die Kompetenzen, die noch zusätzlich ausgeprägt werden müssen, z.B. durch eine Zusatzqualifikation.

I Die Vorgehensweise im Überblick I

Dieses Vorgehen hat mehrere Vorteile:

Handlungsfelder werden definiert...

in Form von Arbeitssituationen und Arbeitsaufgaben. Dies schafft konkrete Anknüpfungspunkte einer didaktisch-methodischen Interpretation für den Unterricht an der Berufsschule.

Ausbildungsmodule entstehen...

aus ausgearbeiteten Lernsituationen. Diese können unterschiedlichen Anwendern zur Verfügung gestellt werden. Neben Berufsschulen können dies auch überbetriebliche Ausbildungsstätten oder Weiterbildungseinrichtungen der Kammern sein.

Lernsituationen entstehen...

die am Handlungsfeld orientiert sind, also konkrete Bezüge zur Arbeitswelt haben. Der Unterricht wird nicht zum Selbstzweck.

Schnittstellen werden geschaffen...

zu anderen Ausbildungsberufen. Die Handlungsfelder der Erneuerbaren Energien sollen von mehreren Seiten und aus unterschiedlichen Ausbildungsberufen heraus erschlossen werden.



BZEE / A. Birresborn

I Was Schule leisten kann I

Eine Grundlage für das Gelingen des JOBSTARTER-Projekts „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ ist ein leistungsfähiges und anpassungsfähiges Schulsystem, auf das Zusatzqualifikationen aufbauen können.

Lerninhalte

Schlanke Zusatzqualifikationen können nur dann angeboten werden, wenn bereits während der Erstausbildung viele Lerninhalte im Rahmen der Handlungsmöglichkeiten der Berufsschule und den ausbildenden Unternehmen vermittelt bzw. zur Weiternutzung vorbereitet werden.

Service an Windenergieanlagen

Für den Bereich Windenergie können bereits im Fachunterricht für Mechatroniker/innen die Grundlagen gelegt werden für:

- Mechanik
- Elektrotechnik
- Hydraulik
- Steuerungs- und Regelungstechnik
- Elektronische Datenverarbeitung (EDV)
- Montage und Demontage von Bauteilen
- Instandhaltung
- Datenfernübertragung (DFÜ)
- Umweltschutz und Qualitätsmanagement
- Technisches Fachenglisch
- Verständnis für Anlagensysteme allgemein

Photovoltaik

Im Unterricht von Elektronikern/innen mit Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik findet der Bereich Photovoltaik bereits konkrete Beachtung.

Darüber hinaus kann in der Schule stattfinden:

- Umgang mit und Beratung von Kunden, auch hinsichtlich eines Energienutzungskonzepts (z.B. Rollenspiel oder simulierter Auftrag)
- exemplarische Ermittlung von objekt- und bedarfsabhängigen Größen am Haus und dessen Bewohnern
- Kriterien geleitete Entscheidung über den Montageort einer Photovoltaik-Anlage
- Üben der Kommunikation mit regionalem Versorgungsnetzbetreiber (Rollenspiel oder echter Kontakt mit Energieversorger)
- beispielhafte Planung, Dimensionierung und Konfiguration einer Photovoltaik-Anlage
- Üben der Grundlagen der Elektroinstallation (z.B. im fachpraktischen Unterricht)
- Erstellung von Stromlaufplänen, Montageskizzen und Zeichnungen
- Planen des Blitz- und Überspannungsschutzes,
- exemplarische Erstellung von Kostenvoranschlägen und Angeboten
- Übung des Einholens von Angeboten und der Bestellung von Anlagenkomponenten
- Arbeitsplanung und Organisation eines beispielhaften Anlagen-Projekts
- Abnahme, Inbetriebnahme und Dokumentation
- Durchführung von Instandhaltungs- und Wartungsmaßnahmen.

I Was Schule leisten kann I

Solarthermie

Der Unterricht für Anlagenmechaniker/innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik ist sehr breit gefächert. Das Handlungsfeld Solarthermie wird auch hier bereits konkret besprochen.

Daneben kann in der Schule stattfinden:

- Umgang mit und Beratung von Kunden, auch hinsichtlich eines Energienutzungskonzepts (z.B. Rollenspiel oder simulierter Auftrag)
- exemplarische Ermittlung von objekt- und bedarfsabhängigen Größen am Haus und dessen Bewohnern
- Kriterien geleitete Entscheidung über den Montageort einer Solarthermie-Anlage
- beispielhafte Planung, Dimensionierung und Konfiguration einer Solarthermie-Anlage
- Üben der Grundlagen der Elektroinstallation (für festgelegte Tätigkeiten)
- Erstellung von Montageskizzen und -zeichnungen
- Planung des Blitzschutzes,
- exemplarische Erstellung von Kostenvoranschlägen und Angeboten
- Übung des Einholens von Angeboten und der Bestellung von Anlagenkomponenten
- Arbeitsplanung und -organisation eines beispielhaften Anlagen-Projekts
- Üben der Durchführung versorgungstechnischer Installation inklusive Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie der Sicherheitseinrichtungen (z.B. im fachpraktischen Unterricht),
- Abnahme, Inbetriebnahme und Dokumentation
- Durchführung von Instandhaltungs- und Wartungsmaßnahmen

Lernumgebung

Jede Berufsschule hat unterschiedliche Konzepte, mit denen die Curricula umgesetzt werden. Für Erneuerbare Energien sind Funktionsmodelle und Realobjekte von z.B. Solaranlagen von Vorteil, aber kein Muss. Letztlich ist für eine optimale Lernumgebung die Gesamtheit aller Bedingungen vor Ort entscheidend und muss individuell geprüft werden.

Lehrerinnen und Lehrer

Lehrkräfte sollten auf die neuen Technologien und veränderten Arbeitsaufgaben ihrer Schüler durch geeignete Fortbildungsmaßnahmen vorbereitet werden. Dies kann schulintern oder auch landesweit erfolgen. Bereits jetzt finden einschlägige Fortbildungsveranstaltungen statt, z.B. gibt es Angebote mit Begehung einer Windenergie-Anlage oder auch thematische Vertiefungen zu Fragen der Gebäudetechnik. Doch auch Unternehmen der Region sind aufgefordert, die Schule bei der Einführung neuer Technologien und Inhalte zu unterstützen.



Fassadenanlagen zur Nutzung der Solarenergie an einem Gebäude des Oberstufenzentrums in Elsterwerda.

*Bild:
TU Dresden/S. Mayer*

I Lernsituationen im Beispiel I

Service an Windenergieanlagen: „Fehler in der Azimutsteuerung“

Hintergrund

Eine Windenergie-Anlage sollte für eine optimale Auslastung stets dem Wind nachgeführt werden. Durch einen Absolutdrehwertgeber (Sensor) wird die horizontale Ausrichtung (Azimut) des Maschinenhauses erfasst. Die so gewonnene Information wird durch entsprechende Steuerungssysteme verarbeitet, ggf. wird über einen elektrischen Antrieb die Gondel in die optimale Position gedreht. Doch nicht nur der Wirkungsgrad ist entscheidend, sondern auch die Sicherheit der Anlage. Fällt die Azimutsteuerung aus, drohen der Anlage Schäden. Hohe Kosten auf Grund von Ausfall- und Reparaturzeiten wären die Folge.

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler analysieren das komplette mechatronische System einer Windenergieanlage anhand des Ausfalls von Komponenten eines entscheidenden mechatronischen Teilsystems (Azimutsteuerung).

Sie grenzen Fehler systematisch ein und beseitigen Störungen. Dabei werten sie technische Unterlagen, Funktions- und Fehlerprotokolle aus. Sie justieren Sensoren und Aktoren, überprüfen Systemparameter und stellen sie ein. Die Ergebnisse werden in Unterlagen dokumentiert. Sie können sich in englischer Sprache verständigen.

Situationsbeschreibung

Sie sind Servicetechniker für Windenergieanlagen und erhalten von Ihrem Chef die Meldung, dass eine Windenergie-Anlage nicht mehr „in den Wind dreht“ und sich selbsttätig abgeschaltet hat. Auf der Fahrt zur Anlage machen Sie sich gemeinsam mit Ihrem Kollegen Gedanken, welches Teilsystem ursächlich für den Fehler sein kann. Vor Ort überprüfen Sie die Anlage und leiten die notwendigen Schritte zur Instandsetzung ein.

Probleme und Aufgaben

Wozu benötigt eine Windenergieanlage eine Azimutsteuerung und aus welchen Komponenten besteht sie?

Welche Schäden, Störungen des Energienetzes oder Störungen für die Umgebung könnte eine fehlerhafte Azimutsteuerung auslösen?

Wie könnte die einwandfreie Funktion der Azimutsteuerung ermittelt werden?

Skizzieren Sie Ihr Vorgehen bei der Instandsetzung der Anlage (z.B. Austausch eines defekten Sensors) in Form einer Arbeitsplanung!

I Lernsituationen im Beispiel I

Photovoltaik:

„Der Nachbarschaftsvergleich“

Hintergrund

Eine Photovoltaik-Anlage ist ein komplexes System verschiedener elektrischer und leistungselektronischer Komponenten. Jedes einzelne Betriebsmittel – wie z.B. ein Solarmodul, das Leitungskabel oder auch der eingesetzte Wechselrichter – muss fachgerecht in das System eingebunden sein, da erst das Zusammenspiel aller Komponenten eine effiziente Ausnutzung der Sonneneinstrahlung ermöglicht. Ertragseinbußen sind also nicht nur bei den zunächst sichtbaren Komponenten, wie den Modulen, zu suchen, sondern die Fehleranalyse muss tiefergehend erfolgen.

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler lernen anhand einer umfassenden Analyse das System „Photovoltaik-Anlage“ als Ganzes und in seinen Teilen kennen.

Sie überprüfen die Auswahl und Dimensionierung aller eingesetzten Betriebsmittel mittels gängiger Berechnungsverfahren und Simulationssoftware. Hierbei berücksichtigen sie auch etwaige Veränderungen aufgrund lückenhafter Instandhaltung.

Situationsbeschreibung

In einer Siedlung in Elsterwerda haben die Familien A und B ein Doppelhaus bezogen. Familie A entscheidet sich 2008 für die Installation einer Photovoltaik-Anlage zur Netzeinspeisung und beauftragt damit die Fa. Himmel aus Lauchhammer. Herr A überzeugt nun auch Herrn B von der Errungenschaft der Anlage und den Möglichkeiten, mit der Sonne Geld zu verdienen. 2009 entscheidet sich darum auch Familie B für eine Anlage zur Netzeinspeisung, die sie bei der Fa. Hell in Großenhain bestellt und von dieser installieren lässt. Nach einem Jahr Betriebsdauer wird verglichen. Es stellt sich heraus, dass die ältere Anlage der Familie A trotz aller Ähnlichkeiten mehr Ertrag eingefahren hat als die neue Anlage der Familie B. Herr B ist ratlos und wendet sich nun an Sie als Freund der Familie, der sich mit Photovoltaik-Anlagen bestens auskennt. Die Daten der Anlagen entnehmen Sie bitte der Dokumentation.

Probleme und Aufgaben

Finden Sie mögliche Anlagenunterschiede oder Fehler in der Anlage von Familie B!

Organisieren Sie sich in Gruppen und analysieren Sie den Minderertrag hinsichtlich des Anlagenkonzepts, der eingesetzten Solarmodule, der eingesetzten Verkabelung bzw. hinsichtlich anderer in Frage kommender Fehlerquellen!



I Zusatzqualifikationen „für alle“ I

Vision oder Illusion eines Projektes?

Vorrangiges Ziel des JOBSTARTER-Projekts „Erneuerbare Energien – Neue Ausbildungsfelder für die Zukunft“ ist es, Zusatzqualifikationen für die Erstausbildung anzubieten. Im Fokus stehen hierbei drei ausgewählte Ausbildungsberufe, die aus unserer Sicht bereits viele Schnittmengen mit den Handlungsfeldern Service an Windenergieanlagen, Photovoltaik und Solarthermie aufweisen.

Diese Zugänge sollen für weitere Berufe geöffnet werden. Dabei sind das **flexible Lernfeldkonzept** in den Ausbildungsberufen der Metall-

und Elektrobranche sowie die vom Projekt beschriebenen Handlungsfelder in Form von Arbeitssituationen und Arbeitsaufgaben hilfreich.

Betrachtet man die Lernsituationen als Teile von Modulen, so ist es möglich, diese zu bündeln und auch anderen Bildungsgängen anzubieten. Es entstehen „Zusatzqualifikationen für alle“. Jedoch gilt die Regel: Je weiter ein Beruf inhaltlich vom Handlungsfeld entfernt liegt, desto mehr Module müssten als Zusatzqualifikation eingebracht werden. Aus einem Bäcker macht man eben über Nacht keinen Servicetechniker.



Mechatroniker, die bereits während ihrer Ausbildung in der Schule mit spezifischen Lernsituationen zur Windenergie-Anlagen-Technik (WEA) in Kontakt traten, müssen in nur wenigen Teilen zusätzlich qualifiziert werden, um Servicetechniker zu werden. Ein Konstruktionsmechaniker, der ebenfalls dieses Ziel vor Augen hat muss jedoch deutlich mehr Module nachholen, da seine Ausbildung nicht mit einschlägigen Lernsituationen unteretzt war.

I Fritz Funke – bald auch schon Ihr Azubi? I

Fritz Funke möchte Servicetechniker für Windenergieanlagen werden.

„Gestatten, mein Name ist Fritz Funke. Seit ein paar Monaten klettere ich nun endlich auf Windmühlen herum, in über hundert Meter Höhe! Ich bin Servicetechniker für Windenergieanlagen und den ganzen Tag unterwegs, um die Dinge wieder zum Laufen zu bringen oder einfach nur nach dem Rechten zu sehen.“

Aber dass ich dazu gekommen bin, war ein echter Glücksgriff. Nach der Oberschule wusste ich noch nicht so recht, was ich tun sollte. Eine Ausbildung wäre schon gut, da hat man wenigstens schon mal einen Abschluss in der Tasche. Aber ich wollte nicht den ganzen Tag in der Fabrik stehen. Es sollte aber auch etwas mit Technik zu tun haben. Ein bisschen gebastelt habe ich ja schon immer gerne.

Über die WEQUA bin ich dann zu einem Betrieb gekommen, der Mechatroniker ausbildet. Das ist ein Beruf, wo schon mal ein wenig Abwechslung drin ist, weil man da immer wieder neue Probleme lösen muss. Aber nicht nur das. Man hat die Möglichkeit, schon während der Ausbildung eine Zusatzqualifikation zum Servicetechniker anzufangen.

Die Windmühlen sehen von unten gar nicht so groß aus. Wenn man aber reinklettert, dann merkt man erst, dass das richtig große Maschinen sind. Schon während der Ausbildung hab' ich immer mal wieder so ein Ding kennengelernt.

Richtig los ging's dann, als ich fertig war. Die Grundlagen kannte ich ja schon aus der Schule. Die hat so ein neues Modell von JOBSTARTER mitgemacht, bei dem ziemlich viel über Wind unterrichtet wurde. Bei der WEQUA gab's dann das Höhenttraining und die Besonderheiten so einer Windmühle, also eigentlich alles das, was die anderen Mechatroniker in meiner Ausbildungsklasse nicht wissen müssen. Gelernt habe ich auch, wie man mit Kunststoff umgehen muss. Das ist total wichtig, wenn mal kleine Schäden an den Rotorblättern entstehen.

Jetzt bin ich echt froh, dass ich das gemacht habe. Ich bin draußen an der frischen Luft, sehe immer wieder einen anderen Landstrich in Deutschland und habe stets die beste Aussicht. Und gut bezahlt wird man allemal. Na, hast Du auch Lust bekommen? Wenn Dir das mit den Windmühlen nicht gefällt, kannst Du ja mit diesem JOBSTARTER-Modell auch mehr über Solarenergie lernen.“

Steckbrief von „Fritz Funke“

Name: Fritz Funke
Alter: 21 Jahre
Wohnort: Grünewalde
(Ldk. Oberspreewald-Lausitz)
Qualifikationen: Mechatroniker mit Zusatzqualifikation
„Servicetechniker für Windenergieanlagen“
Besuchte Schulen: Oberschule „Am Wehlenteich“,
Lauchhammer,
Oberstufenzentrum Elbe-Elster
in Elsterwerda



Quellen

Bader R./Schäfer, B. (1998):

Lernfelder gestalten. Vom komplexen Handlungsfeld zur didaktisch strukturierten Lernsituation.
In: Die berufsbildende Schule, 50. Jg.,
H. 7-8, S. 229-233

BMBF/BMWA (2005):

Gesetz zur Reform der beruflichen Bildung
(Berufsbildungsreformgesetz – BerBiRefG).
Vom 23. März 2005.
In: Bundesgesetzblatt Teil I, Jg. 2005,
Nr. 20, S. 931-968

Haasler, B. (2003):

„BAG-Analyse“. Analyseverfahren zur Identifikation
von Arbeits- und Lerninhalten für die Gestaltung
beruflicher Bildung.
In: ITB-Forschungsberichte 10/2003. Bremen.

KMK (2007):

Handreichung für die Erarbeitung von Rahmen-
lehrplänen der Kultusministerkonferenz für den
berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule
und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen
des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe.
Bonn.

Rauner, F. (2002):

Die Bedeutung des Arbeitsprozesswissens für
eine gestaltungsorientierte Berufsbildung.
In: Fischer, M. / Rauner, F. (Hrsg.): Lernfeld:
Arbeitsprozess. Ein Studienbuch zur Kompetenz-
entwicklung von Fachkräften in gewerblich-
technischen Aufgabenbereichen. Baden-Baden.

Sloane, P. F. E. (2000):

Lernfelder und Unterrichtsgestaltung.
In: Die berufsbildende Schule, 52. Jg.,
H. 3, S. 79-85

Texte und Redaktion

Sebastian Mayer
Christiane Staack
Martin D. Hartmann
Eric W. J. Sawadogo
Mathias Knorn
Nadine Matthes

Fotos

Bundesverband für Windenergie
BSW-Solar
WEQUA GmbH
BZEE / A. Birresborn
TU Dresden / M. Hartmann
TU Dresden / S. Mayer

Lernsituationen für Zusatzqualifikationen und Erstausbildung

Das JOBSTARTER-Projekt
„Erneuerbare Energien –
Neue Ausbildungsfelder
für die Zukunft“

Lauchhammer und Dresden, 2010
<http://neue-ausbildungsfelder.de.vu/>

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



WEQUA

Wirtschaftsentwicklungs- und
Qualifizierungsgesellschaft mbH
Am Werk 8
01979 Lauchhammer-Ost
Tel.: +49 (0)3574 4676 2253



Technische Universität Dresden

Institut für Berufliche Fachrichtungen
Professur für Metall- und Maschinentechnik/
Berufliche Didaktik
01062 Dresden
Tel.: +49 (0)351 463 34573