

Umweltbildung und Zusatzqualifikation Solartechnik in der Elektroinstallationsausbildung für junge Frauen

Ein Beispiel für die gelungene Verbindung zwischen Fachausbildung und ökotechnischer Bildung



Foto: Die Auszubildenden vor der Photovoltaikanlage auf dem Dach der Ausbildungswerkstatt, die sie selbst installiert haben.

I. Ideen und Ziele

II. Kooperationsmodell der Ausbildung

III. Umsetzung

Integration von Umweltbildung

Zusatzqualifikation Solartechnik/Photovoltaik im Überblick:

Photovoltaik 1 – Einführung in die Photovoltaik

Photovoltaik 2 – Installation netzgekoppelte PV - Anlage

Photovoltaik 3 - Inselanlagen

Photovoltaik 4 - Vorbereitung auf die Prüfung durch die DGS

Photovoltaik 5 – Betriebspraktikum (freiwillig für besonders Interessierte)

IV. Ergebnisse

V. Ansprechpartnerin

I. Ideen und Ziele

1996 begannen wir eine Ausbildung für junge Frauen im Elektroinstallationshandwerk zu entwickeln, die 1997 unter dem Namen **StrOHMerin**[®] mit 12 jungen Frauen startete. Zielsetzung war - neben einer Fachausbildung auf hohem fachlichen Niveau und der Unterstützung der jungen Frauen in einer Minderheitssituation im Berufsalltag -, Umweltbildung und Solartechnik so zu integrieren, dass

- Umweltbildung als selbstverständlicher und bereichernder Teil der Berufsausbildung erlebt wird
- durch Umweltbildungsarbeit Schlüsselkompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Diskussionsbereitschaft und Diskussionsfähigkeit, vernetztes Denken, Kooperationsfähigkeit, Präsentationskompetenzen gefördert werden.
- Solartechnik als eine praktizierbare Technik zur umweltverträglichen und nachhaltigen Energieerzeugung erfahren wird
- solartechnische Kenntnisse eine nutzbare und sinnvolle Qualifikation für den zukünftigen Berufsweg sind
- eine Sensibilisierung für den gesamten „Lebensweg“ von Produkten, mit denen wir täglich selbstverständlich umgehen, und die damit verbundenen Gefahren für Umwelt und Gesundheit erreicht wird, und somit der Blick hinter die Kulissen geschärft wird
- durch Praxisprojekte und Exkursionen konkrete Lösungsansätze für umweltgerechte Technik bekannt werden
- die Auszubildenden gefordert aber nicht überfordert werden.

Die Ausbildung StrOHMerin hatte somit Pilotcharakter in doppeltem Sinne, weil sie erstens Frauen in einen männlich dominierten Berufszweig und zweitens Umweltbildung und Solartechnik in ein traditionelles Handwerk integrieren wollte.

Fachbeirat und wissenschaftliche Begleitung

Dieses Pilotvorhaben wurde von einem Fachbeirat begleitet, der aus VertreterInnen des BIBB, der Elektroinnung Berlin, der Handwerkskammer Berlin, der Senatsverwaltung und weiteren ExpertInnen der Berufsbildung bestand. Im Beirat, der ungefähr zwei mal im Jahr zusammenkam, wurden aktuelle Entwicklungen im Arbeitsmarkt, die sich daraus ergebenden Anforderungen und Ziele sowie die Umsetzung und Probleme innerhalb der Ausbildung „StrOHMerin“ diskutiert.

Parallel dazu fand eine wissenschaftliche Begleitung statt, deren Ergebnisse unter erhältlich sind.

II. Kooperationsmodell der Ausbildung

Ausbildungskonzept Elektroinstallation mit integrierter ökotechnischer Qualifikation			
LIFE-Werkstatt	Berufspraxis	Berufsschule	ÜBA
ca. 5 Monate (nach Abzug Ferien)	ca. 5 Monate pro LJ	10 Stunden pro Woche	3-4 Wochen pro LJ
Koordination der praktischen Ausbildung und Betreuung	Betriebspraktika Elektroinstallation am Bau	Fachtheorie	Werkstoffbearbeitung, Messen von elektr. Größen
Handwerkliche Fachausbildung praxisbezogene Fachtheorie Neue Technologien (EIB, SPS) Kundenberatung	Gewerkeübergreifende Projekte mit unserer Ausbildungswerkstatt "Gas-Wasser-Sonne"	Mathematik	Schutzmaßnahmen Steuerungstechnik elektrische Maschinen
fachbezogene Umweltbildung, Zusatzqualifikation: Solartechnik (Zertifikat)	Eigene Baustellen	Sozialkunde	Leistungselektronik Automatisierungstechnik Prozeßleittechnik Kommunikationstechnik

Unsere Ausbildung war ein Kooperationsmodell, d.h. eine Verbindung zwischen betrieblicher und Werkstattausbildung, da beide „Reinformen“ erwiesenermaßen Nachteile haben und die Integration der obengenannten Ziele in dieser Form am besten umsetzbar ist.

Die obere Abbildung gibt einen Überblick über die Inhalte und den Aufbau der Elektroinstallationsausbildung StrOHMerin, die untere zeigt die Inhalte der fachbezogenen Umweltbildung.

Umweltschutz und Solartechnik in der Elektroausbildung			
Umweltauswirkungen durch Nutzung konventioneller Energieträger			
Treibhauseffekt, Ozonloch, Sommersmog, Emissionen durch Nutzung fossiler Energiequellen, Elektrosmog			
Umwelentlastende Energienutzung			
Regenerative Energieträger, rationale Energieerzeugung, Energiesparpotentiale			
Elektrische Energie		Werkstoffe im Elektrohandwerk	
Stromeinsparpotentiale	Verbrauchsmessungen Haushaltsgeräte/Standby energiesparende Beleuchtung	Herstellung-Nutzung-Entsorgung	Kreislaufwirtschaft Elektroschrott Energiesparlampen
Gebäudeleittechnik	Energiesparende und Rohstoffsparende Haustechnik		Metall -Kupfer; Aluminium Rohstoffknappheit
Wärmepumpen	Funktionsweise, Wirkungsgrad		Kabel und Kunststoff/PVC
BHKW/Wind	Funktionsweise, Installation		Ökobilanzen
Zusatzqualifikation Photovoltaik		Alternativen	Halogenfreie Elektro-Installation Papierecycling Leuchtstoffröhrenrecycling Kabelrecycling
Inselanlagen	Komponenten und Funktion Speicherung/Akkumulatoren Anwendungsbereiche Dimensionierung und Kosten 12V-Betrieb		Gewerkeübergreifende Bereiche
Netzgekoppelte Anlagen	Komponenten und Funktion Drehstrom/Netzanschluß Installation, Montage Dimensionierung und Planung PC-Programme Förderprogramme	Solarthermische Anlagen	Funktionsweise Regelungs- und Meßtechnik

III. Umsetzung

Integration von Umweltbildung

Es ist uns wichtig, dass **Solartechnik als Teil eines nachhaltigen Wirtschaftskonzepts** erkannt wird. Der Verbrauch von fossilen Energieträgern ist eine der Hauptbelastungen für die Atmosphäre, aber auch die Verarbeitung von Rohstoffen – teilweise giftigen - zu unseren Verbrauchsgegenständen, die irgendwo anders gewonnen werden und wieder entsorgt werden müssen, hat Auswirkungen auf die natürliche Umgebung und letztlich auch auf uns.

Deshalb werden während der gesamten Ausbildung Umweltaspekte, die den Arbeitsalltag betreffen, vermittelt, z.B. Ökobilanz von Kupfer, Kabelrecycling, Recycling von Leuchtstoffröhren, energiesparende Beleuchtung, PVC-Kabel, Ökostrom, Umweltauswirkungen der konventionellen Energieerzeugung, Energie sparen u.a..

Foto: Kabelrecycling in Liebenwalde



In regelmäßigen Unterrichtseinheiten wurden die Themen bearbeitet, vorwiegend durch Diskussion, Kleingruppenarbeit mit Leittextmethode, Videos und Folienreferaten. Dabei steht die selbständige Arbeit der Auszubildenden im Vordergrund, z.B. selbst aktuelle Informationen und Hintergrundwissen zu bekommen, durch Internetrecherche und Telefonate mit Firmen.

Z.B. wurde die Entsorgung der Werkstattabfälle selbst organisiert und die Recyclingfirmen, bei denen die praktische Umsetzung und Machbarkeit erfahren werden konnte - Kabelrecycling, Leuchtstoffröhrenrecycling - besichtigt.

Exkursionen

Neben Kurzexkursionen zu Kohlekraftwerk, Brennstoffzellen und verschiedenen Solaranlagen in Berlin und Umland gab es eine einwöchige Exkursion nach Freiburg zum Thema „regenerative Energieträger“ mit anschließender Fotopräsentation.

Einwöchige Exkursion nach Freiburg Juni 1999

Der Blick über Berliner hinaus ist uns in der Ausbildung ein wichtiges Anliegen, sowohl was den Arbeitsmarkt betrifft, als auch, was die Einsatzmöglichkeiten von erneuerbaren Energieträgern und Energiesparmaßnahmen betrifft.



Wichtigste Stationen der Exkursion

Windpark Vogelsberg	Stadt Ulrichstein, Größter Binnenwindpark Hessens
Energieautarkes Solarhaus	Autarkes Solarhaus Freiburg mit Wasserstofftechnik und Brennstoffzelle, Solararchitektur
Solarfabrik Freiburg	Produktion von Solarzellen und Modulen, Produktionsstätte solararchitektonisch gebaut. Der Strom, der zur Produktion der Zellen benötigt wird, wird selbst erzeugt.
Waldsterbelehrpfad	Ökostation: Wanderung und Erläuterung der neuen Waldschäden
Rappenecker Hof	Inselversorgung einer Berghütte mit Solartechnik, Wind und Dieselnotaggregat. Wanderung und Besichtigung
Wasserkraftwerk	Kleinwasserkraftanlage 250 kW Freiburg Dreisam
WEBER Övolutionshaus	Fertighaus der Webergruppe, mit EIB, PV, NE-Bauweise, Wärmerückgewinnungsanlage Besichtigung der Produktion

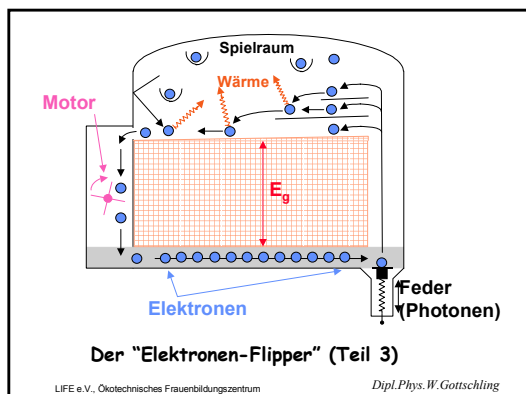
Jedes Thema wurde von Kleingruppen vorbereitet und später in einer Dokumentation auf Stellwänden aufbereitet.

Uns war wichtig zu zeigen, welche Möglichkeiten eine gut ausgebildete Elektriker/innen hat, umwelttechnische Lösungen zu unterstützen.


Zusatzqualifikation Solartechnik/Photovoltaik im Überblick:

Photovoltaik haben wir als technische Zusatzqualifizierung gewählt, weil diese regenerative Energie im Berliner Elektrohandwerk am häufigsten zur Anwendung kommt.


Hier wurde neben den regelmäßigen kurzen Unterrichtseinheiten auch in Wocheneinheiten gearbeitet. In Zusammenarbeit mit anderen europäischen Projekten wurde vor allem auch an guten und ansprechenden Lehrunterlagen gearbeitet. Die Grafik zeigt den „Elektronen-Flipper“, der die Verlustmechanismen von Solarzellen leicht und mit Spaß verdeutlicht.



Photovoltaik 1 – Einführung in die Photovoltaik

Funktionsweise und Eigenschaften von Solarzellen	Kleingruppenarbeit: Experimente, Physik der Solarzelle, Komponenten einer PV-Anlage, Besichtigung der Modulproduktion bei der Solon AG – Berlin
Bau einer Solaruhr aus Solarzellenbruch, u.a. für Prinzessin Anne von Großbritannien (!☺)	praktische Arbeit Foto: Solaruhr 

Photovoltaik 2 – Installation netzgekoppelte PV - Anlage

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen, Komponenten und Funktionsweise	Unterricht, Leittextmethode
Installation einer 1kW Anlage auf eigenem Dach	Baupraxis, Fachpraxis  Foto: Montage der Module
Präsentation der Anlage vor Publikum (in mehreren Gruppen)	Selbständige Vorbereitung durch Leitfragen und Probeführung, selbständige Organisation der Führung
Video (14 min) über die Installation der PV-Anlage	Präsentation, Spaß am eigenen Tun

Photovoltaik 3 - Inselanlagen

Inselanlagen, Komponenten und Funktionsweise	Selbständige Auftragsbearbeitung, Installation in Lehrkabinen
Dimensionierung und Installation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selbständige Dimensionierung aller Komponenten 2. Installation einer Inselversorgung (Wochenendhaus) in den Kabinen der Elektrowerkstatt

Photovoltaik 4 - Vorbereitung auf die Prüfung durch die DGS

<p>Inhalte:</p> <p>Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modultechnik • Wechselrichtertechnik • Planung, Dimensionierung • PC-Programme • Montage • Förderprogramme <p>Inselanlagen (s.o.)</p>	<p>Vorbereitung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vortragsreihe und Besichtigungen (Ufa-Fabrik, DGS, Fa. Wuseltronik, BEWAG, Solon AG) 2. Schulung in der Anwendung eines PC-Programms zur Auslegung von Photovoltaikanlagen PV.SOL 3. Eigenständige Vorbereitung mit Leitfragen <p>Prüfung und Zertifizierung durch die DGS</p>
--	---

Photovoltaik 5 – Betriebspraktikum (freiwillig für besonders Interessierte)



Je nach eigenen Interessensschwerpunkten konnten die Auszubildenden mehrwöchige Praktika bei Berliner Solarfirmen absolvieren. Baupraxis und Baustellenerfahrung sowie persönliche Kontakte zu Betrieben standen hier im Vordergrund.

Foto: Montage eines Solarwechselrichters im Betriebspraktikum

IV. Ergebnisse

- Alle Auszubildenden haben neben dem Gesellenbrief ein zusätzliches Zertifikat von der DGS Berlin-Brandenburg über umfangreiche Kenntnisse in Photovoltaik erreicht (entsprechend der Fortbildung für GesellInnen).
- Die Bearbeitung dieser zusätzlichen Lerninhalte hatte einen unerwartet hohen positiven Effekt auf die Entwicklung der persönlichen Kompetenzen – Schlüsselqualifikationen - der Auszubildenden. Die Bereitschaft, sich einem Diskussionsprozess zu stellen, der eigene Meinungen fordert und persönliches Verhalten und Denken in einen größeren gesellschaftlichen Kontext stellt, musste erst behutsam aufgebaut werden. Das Infragestellen von einfachen Feststellungen: „Mein Papa braucht aber sein Auto, Ozon hin oder her“ war mit z.T. heftigen, emotionalen Diskussionen verbunden.
- Durch Führungen und Präsentation der selbst gebauten Photovoltaikanlage wurde die Fähigkeit geschult zu erklären, darzustellen und sich auf eine Präsentation vorzubereiten. Die Situation, vor anderen reden und erklären zu müssen, wurde so im Verlauf der Ausbildung zunehmend stressfrei erlebt.
- Durch die Exkursionen und Besichtigungen wurde der Blickwinkel auf die Möglichkeiten moderner und nachhaltiger Energietechnik erweitert und Kontakte zu Firmen auch außerhalb von Berlin in diesem Bereich aufgebaut.
- Die Ausbildung wurde insgesamt auch von außen als sehr hochwertig anerkannt, obwohl es sich um eine außerbetriebliche Ausbildung handelt, die ja im allgemeinen eher negativ bewertet wird.

Foto: Erkundung einer Windkraftanlage

- Die Einstellung der Auszubildenden zum Thema Solarenergie hat sich zumindest teilweise verändert. Z.B. haben vor der Installation der Photovoltaikanlage einige ihre Ausbilderin gefragt: „Wann bauen wir denn DEINE Anlage?“ Nach der Installation und der sehr erfolgreichen Präsentation vor einem anspruchsvollen Publikum, wurde die Vorstellung der Anlage immer mit den Worten begonnen: „UNSERE Solaranlage hat eine Leistung von“
- Am besten werden junge Menschen von jungen Menschen überzeugt, die sie als ihresgleichen wahrnehmen. Deshalb wurden die Auszubildenden der StrOHMerinnen ab dem 2. Lehrjahr in den ökotechnischen Unterricht der anderen Bildungsmaßnahmen bei LIFE integriert – immer auf freiwilliger Basis. Auf den Einwurf einer Teilnehmerin eines berufsvorbereitenden Maßnahme im Handwerk: „Das ist doch viel zu teuer, das können sich eh nur Reiche leisten!“ entgegnete Daniela D. 4. Lehrjahr StrOHMerin: „Siehste, das hab ich auch immer gesagt, aber das stimmt nicht. Es gibt Förderprogramme und jetzt gibt es auch Geld für jede Kilowattstunde, die man einspeist. Außerdem gibt es ja auch Ökostromanbieter, die gar nicht viel teurer sein müssen als die BEWAG.“
- Einige Auszubildende haben außerhalb von LIFE selbst Kurse mit Jugendlichen und Kindern mit Solarspielen angeboten.

Trotz dieser Erfolge muss aber auch festgestellt werden, dass Umweltbildung auch innerhalb unserer Ausbildung in einem gesellschaftlichen und sozialen Rahmen stattfindet. Es war teilweise schwer vermittelbar, warum nun ausgerechnet sie sich mit etwas beschäftigen und sich verantwortlich fühlen sollen, was in der Gesellschaft noch nicht ausreichend verankert zu sein scheint.

V. Ansprechpartnerin

- Dipl.Ing.Umweltschutz Maria Roos
in Zusammenarbeit mit dem Ausbildungsteam der StrOHMerinnen:

LIFE e.V. Ökotechnisches Frauenbildungszentrum Berlin

10178 Berlin

Tel: 030-308798-23/21

www.life-online.de

mariaroos@gmx.de oder strohmerin@life-online.de