

CEDEFOP



PANORAMA

Berufliche Bildung

und innovative

Praktiken im

Umweltbereich

Vergleich von

zehn EU-Staaten

mit Fallbeispielen

Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung

Synthesebericht zum
CEDEFOP Projekt
„Beobachtung von
Innovationen in der
Berufsbildung“

Berufliche Bildung und innovative Praktiken im Umweltbereich

Vergleich von zehn EU-Staaten mit Fallbeispielen

Synthesebericht zum CEDEFOP Projekt „Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung“

Autor:

Roland Loos

In Kooperation mit:

Deutschland: Konrad Kutt
(Bundesinstitut für Berufsbildung)

Finnland: Virpi Ripatti
(National Board of Education)

Griechenland: Theo Papatheodossiou
(Institute of Technological Education)

Österreich: Peter Schlögl, Oliver Kress, Reinhold Gutschik
(Österreichisches Institut für Berufsbildungsforschung)

Portugal: Alvaro Martins

Schweden: Harriet Axelsson
(Halmstad University)

April 2000

im Auftrag von

CEDEFOP – Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung

Herausgegeben von Roland Loos unter der Verantwortung
von Stavros Stavrou, Stellvertretender Direktor des CEDEFOP

Thessaloniki 2000

Herausgeber:

CEDEFOP – Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung
Europe 123, GR-57001 THESSALONIKI (Pylea)

Postanschrift:

PO Box 22427, GR-55102 THESSALONIKI

Tel. (30-31) 490 111

Fax (30-31) 490 020

E-mail: info@cedefop.eu.int

Homepage: www.cedefop.eu.int

Interaktive Website: www.trainingvillage.gr

Das Zentrum wurde durch Verordnung (EWG) Nr. 337/75 des Rates der Europäischen Gemeinschaften errichtet, zuletzt geändert durch Verordnung (EG) Nr. 251/95 vom 6. Februar 1995 und Verordnung (EG) Nr. 354/95 vom 20. Februar 1995.

Zahlreiche weitere Informationen zur Europäischen Union sind verfügbar über Internet, Server Europa (<http://europa.eu.int>).

Bibliographische Daten befinden sich am Ende der Veröffentlichung.

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, 2000

ISBN 92-828-

© Europäische Gemeinschaften, 2000

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Printed in Belgium

Vorwort

Umweltqualifikationen und -kompetenzen nehmen seit einigen Jahren kontinuierlich an Bedeutung zu. Neue EU-Richtlinien, restriktivere Umweltschutzgesetze in den Mitgliedsstaaten und die ständig anwachsende entsprechende Sensibilität in der Bevölkerung haben in den Bereichen Umweltschutz und Umwelttechnik neue Betätigungsfelder bzw. neue Märkte geschaffen, deren Bedeutung künftig weiter zunehmen wird.

Im Rahmen des betrieblichen und kommunalen Umweltschutzes wird versucht, durch verschiedene Massnahmen den Energiekonsum zu vermindern sowie das Volumen und die Gefährlichkeit der Schadstoffe zu verringern. Neben Recyclingtechnologien stellen dabei insbesondere Technologien zur Nutzung von erneuerbaren Energiequellen wichtige neue Wachstumsmärkte im Umweltbereich dar. Um diese neuen Bereiche von ökologisch verträglichen Produkten und Dienstleistungen besser zu erschliessen, aber auch um restriktivere Gesetzesvorgaben zu erfüllen, sind in den Betrieben zahlreicher Branchen und kommunaler Einrichtungen neue Qualifikationen und Kompetenzen notwendig geworden. Neben fachspezifischen Umweltwissen ist dabei vor allem auch Wissen zum präventiven Umweltschutz und ein tieferes Verständnis der Umweltzusammenhänge wichtig.

Die Integration von allgemeinen Umweltwissen über ökologische Zusammenhänge sowie berufsspezifischer Qualifikationen in die berufliche Bildung ist daher in den betreffenden Berufen von grundlegender Bedeutung. Aber auch für die meisten anderen Berufe ist die Vermittlung eines grundlegenden Umweltwissens und entsprechender Kompetenzen als Bestandteil der Berufsbildung notwendig geworden.

CEDEFOP unterstützt mit dem Projekt *„Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung“* die Europäische Kommission in der Analyse und Verbreitung von innovativen Praktiken, die durch das Leonardo da Vinci – Programm entwickelt wurden. Im Rahmen dieses CEDEFOP-Projektes wurde im ersten Projektabschnitt neben eines Berichtes zu Methoden und Instrumente zur Einschätzung von Trends in der Qualifikationsentwicklung der hier vorliegende Synthesebericht zur umweltbezogenen Berufsbildung in Europa erstellt.

Nach Darlegung der Struktur und Methodik des Berichtes wird in Kapitel 2 der gegenwärtige Stand der beruflichen Umweltbildung in zehn Mitgliedsstaaten überblicksmässig dargestellt. Anschliessend werden in Kapitel 3 nach einem kurzen Diskurs zu Begriff und Bedeutung von Innovationen aus systemtheoretischer Sicht und für die Berufsbildung, Fallbeispiele innovativer Berufsbildungsinitiativen aus den im vorangehenden Kapitel behandelten Staaten dargestellt und bewertet. Im vierten Kapitel werden die umweltbezogenen Qualifikationsanforderungen für spezifische Zielgruppen analysiert. Danach wird diskutiert, inwieweit die dargestellten „good practices“ durch einen Transfer in andere EU-Staaten dazu beitragen können, das Ausbildungsniveau in diesen Mitgliedsstaaten zu verbessern. In Kapitel 5 wird die Schaffung von neuem Volumen an Erwerbsarbeit und Arbeitsplätzen durch umweltbezogene Berufstätigkeiten eingeschätzt.

Im Rahmen des Schwerpunktbereiches *„Umweltbezogene Berufsbildung“* dieses CEDEFOP-Projektes wurde von Konrad Kutt (BIBB) ein nationaler Beitrag zu Deutschland, von Peter Schlögl und Oliver Kress (beide ÖIBF) Länderberichte zu Österreich, Dänemark, den Niederlanden und Luxemburg, von Harriet Axelsson (Halmstad University) zu Schweden, von Theo

Papatheodossiou (Institute of Technological Education) zu Griechenland, von Alvaro Martins zu Portugal und von Virpi Ripatti (National Board of Education) zu Finnland erstellt. Ein ergänzender Beitrag zur solartechnischen Entwicklung in Deutschland wurde von Peter Schlögl und ein ergänzender Beitrag zu Finnland von Reinhold Gutschik und Peter Schlögl (beide ÖIBF) erstellt.

Diese Beiträge, frühere für CEDEFOP erstellte Expertisen sowie weitere Telephon- und Literatur- und Internetrecherchen stellten die inhaltliche Grundlage für das Verfassen des hier vorliegenden Syntheseberichtes dar.

Der vorliegende Band soll dazu beitragen, Entscheidungsträgern auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene durch sachspezifische Information und anwendungsorientierten Empfehlungen bei der Implementierung von innovativen Berufsbildungsmassnahmen und – praktiken zu unterstützen. Jedoch auch in dieser Thematik tätige Berufsbildungsforscher sollen gleichfalls durch den Text aktuelle Information und Hinweise erhalten, die ihre wissenschaftliche Arbeit über die umweltbezogene Berufsbildung in Europa und deren Verbesserung unterstützt.

Roland Loos
Projektkoordinator

Stavros Stavrou
Stellvertretender Direktor

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	5
Kapitel 1: Methodik und Struktur der Studie	9
Kapitel 2: Gegenwärtiger Entwicklungsstand der umweltbezogenen Berufsbildung in ausgewählten EU-Ländern	13
Dänemark	13
Deutschland	15
Finnland	19
Griechenland	20
Luxemburg	22
Niederlande	23
Österreich	25
Portugal	28
Schweden	29
Spanien	31
Kapitel 3: Innovationen in der umweltbezogenen Berufsbildung anhand ausgewählter Fallbeispiele	33
3.1 Zum Innovationsbegriff in der Systemtheorie und in der Berufsbildung	33
3.2 Das Innovationspotential der ausgewählten Fallbeispiele	35
3.3 Solarenergie- und Geothermieknutzung in Griechenland, Österreich, Deutschland und Dänemark – Ausbildungsinitiativen für Facharbeiter und Marktentwicklung	37
3.3.1 Die Situation in Griechenland	37
3.3.2 Die Situation in Österreich	39
3.3.3 Die Situation in Deutschland	44
3.3.4 Die Situation in Dänemark	46
3.4 Weiterbildungsinitiativen in der Windenergienutzung in den Niederlanden	48
3.5 Integration von arbeitslosen Jugendlichen und Frauen in den Arbeitsmarkt durch berufliche Weiterbildung im Umweltbereich – Dänemark, Spanien, Schweden	50
3.5.1 Integration von arbeitslosen Jugendlichen in den Arbeitsmarkt in Dänemark	50
3.5.2 Integration von arbeitslosen Jugendlichen in den Arbeitsmarkt in Spanien - Initiative zur Implementierung einer Produktionsschule nach dem dänischen Modell	52
3.5.3 Integration von arbeitslosen Frauen in den Arbeitsmarkt in Schweden	52

3.6	Umweltbildungsinitiativen der Sozialpartner in Österreich und Schweden	53
3.6.1	<i>Integration von berufsspezifischen Umweltqualifikationen in die Lehrlingsausbildung der Metall-, Elektro- und Energiebranche in Österreich.....</i>	<i>53</i>
3.6.2	<i>Studien- und Arbeitskreise zum betrieblichen Umweltschutz in Schweden</i>	<i>55</i>
3.7	Lokale Umweltbildungsinitiativen in Luxemburg	55
Kapitel 4: Qualifikationsanforderungen in der umweltbezogenen Berufsbildung - Innovationstransfer von „good practices“		57
4.1	Qualifikationsanforderungen in der umweltbezogenen Berufsbildung auf Facharbeiterebene in der Nutzung erneuerbarer Energiequellen.....	57
4.2	Innovationstransfer von „good practices“	59
4.3	Qualifikationsanforderungen für umweltbezogene Berufsbildungsmassnahmen zur Integration von gering qualifizierten Jugendlichen und arbeitslosen Frauen in den Arbeitsmarkt	60
4.4	Innovationstransfer von „good practices“	60
Kapitel 5: Schaffung von neuem Volumen an Erwerbsarbeit und Arbeitsplätzen auf Facharbeiterebene im Umweltbereich.....		61
5.1	Solartechnologien	62
5.2	Innerbetrieblicher Umweltschutz (betriebliches Abfall- und Wiederverwertungsmanagement).....	62
5.3	Kommunale Umwelt- und Abfallberatung	63
5.4	Kommunale und private Betriebe in der Abfallentsorgungs- und Recyclingbranche	63
Schlussfolgerungen.....		65
Literatur		69

Kapitel 1: Methodik und Struktur der Studie

In Kapitel 2 dieses Bandes wird der gegenwärtige Stand der beruflichen Umweltbildung in zehn Mitgliedsstaaten überblicksmässig dargestellt.

Neben grundlegenden Daten zur umweltbezogenen Berufsbildung in den für die Studie ausgewählten Länder konzentriert sich die Analyse auf zwei Schwerpunktbereiche:

- Berufliche Bildungsinitiativen und –inhalte sowie Marktentwicklung im Bereich der Solarenergienutzung (aktive und passive) und der Nutzung der geothermischen Energie.
- Umweltbezogene Berufsbildungs- und Ausbildungsinitiativen zur Integration von gering(er) qualifizierten oder arbeitslosen Jugendlichen und anderen benachteiligten Zielgruppen in den Arbeitsmarkt.

Beide Schwerpunktbereiche sind *qualitativ unterschiedliche Kategorien*. Der **erstgenannte Bereich** stellt ein spezifisches Segment des Umweltbildungsbereiches mit mehreren ähnlichen bzw. eng miteinander in bezug stehenden Berufs- und Tätigkeits- und Qualifikationsprofilen dar, die einer bestimmten Branche zugeordnet sind. Zielgruppe sind Facharbeiter und Ingenieure. Beim **zweiten Bereich** handelt es sich um eine branchenübergreifende Kategorie, mit der Zielgruppe der gering qualifizierten Arbeiter.

Der *erste Schwerpunktbereich* wurde für die Studie deshalb ausgewählt, weil erneuerbare Energiequellen, jedoch vor allem die Solarenergienutzung, einen Bereich darstellen, in dem in der Facharbeiteraus- und Weiterbildung gegenwärtig besonders dringlich neue Bildungsinitiativen und -inhalte erforderlich sind. Eine ergänzende Einbeziehung von beispielgebenden Berufsbildungsinitiativen zur Geothermiknutzung ist deswegen sinnvoll, weil beide Bereiche bei der Erstellung eines Energiekonzeptes für private oder gewerblich genutzte Gebäude in engem Zusammenhang stehen.

Der *zweite Schwerpunktbereich* wurde in dieser Studie deshalb behandelt, weil er neben der umweltbezogenen Berufsbildung zugleich einen anderen für das Leonardo-da-Vinci 1 Programm definierten Themenbereich betrifft (zumindest das Segment der umweltbezogenen Massnahmen innerhalb dieser thematischen Priorität), nämlich Initiativen und Massnahmen zur Integration von gering Qualifizierten in den Arbeitsmarkt. Wie bereits im Vorwort darauf hingewiesen wurde, ist es eines der Ziele des CEDEFOP – Projektes „Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung“, zur Analyse von innovativen Berufsbildungspraktiken in ausgewählten Schlüsselbereichen des LdV – Programmes beizutragen.

Die Darstellung in Kapitel 2 zu den einzelnen Staaten erfolgt gemäss einer **gemeinsamen Grundstruktur**, wobei jedoch je nach Bedeutung von spezifischen Massnahmen für das jeweilige Land, eine oder mehrere der nachfolgend genannten Ebenen stärker in die Analyse Eingang finden.

Zuerst werden die wichtigsten legislativen Beschlüsse zur Integration **allgemeiner Umweltzerziehung** in das Schulwesen angeführt, da Kenntnisse der globalen Umweltzusammenhänge zugleich als ein grundlegendes Segment der allgemeinen wie berufsbezogenen Umweltqualifikationen zu betrachten sind.

Anschliessend wird auf bedeutungsvolle Initiativen der **berufsspezifischen Umweltbildung** eingegangen. Zuerst werden jene in der **beruflichen Erstausbildung** und **beruflichen Weiterbildung** (primär Facharbeiterebene) in allen zehn für diese Studie ausgewählten Mitgliedsstaaten behandelt. Für einige Mitgliedstaaten werden danach innovative umweltbezogene Berufsbildungsmassnahmen **unterhalb der Facharbeiterebene** zur *Integration von geringer Qualifizierten in den Arbeitsmarkt* dargestellt. Danach wird auf bedeutungsvolle Umweltbildungsinitiativen in der *weiterführenden Berufsbildung* (über der Facharbeiterebene liegenden Berufsbildungsstufen) eingegangen, und hierbei insbesondere auf die **Fachhochschul- und universitäre Ebene**. In Staaten, in denen die Sozialpartner eine besonders aktive Rolle in diesem Bereich spielen, finden beispielgebende **Initiativen der Sozialpartner** in die Analyse Eingang.

Die wichtigsten Bildungsinitiativen zur *Solarenergie- und Geothermieknutzung* wurden für alle Staaten (sofern vorhanden) dargestellt und bewertet. Was *Bildungsinitiativen zur Integration von geringer qualifizierten oder arbeitslosen Jugendlichen in den Arbeitsmarkt* betrifft, wurden nicht alle zehn Mitgliedsstaaten in die Analyse einbezogen.

Darüber hinaus wurden auch *andere besonders wichtige bzw. beispielhafte Initiativen und Massnahmen der berufsbezogenen Umweltbildung* in den Bericht aufgenommen.

Ziel der synthetisierten Länderberichte ist es vor allem, die gegenwärtig beispielgebenden und innovativen Initiativen der beruflichen Umweltbildung in den einzelnen Mitgliedsstaaten darzustellen, um dadurch Berufsbildungsforschern und Entscheidungsträgern einschlägige Information über die aktuelle Entwicklung zu vermitteln. Eine detaillierte Darstellung der umweltbezogenen Berufsbildung in den jeweiligen Staaten würde den Rahmen dieser Beiträge sprengen.

Im dritten Kapitel werden nach einem kurzen Diskurs zu **Begriff und Bedeutung von Innovationen** aus systemtheoretischer Sicht und für die Berufsbildung, innovative Bildungsinitiativen aus den im vorangehenden Kapitel behandelten Staaten in Form von repräsentativen Fallbeispielen dargestellt.

Vier Schwerpunktbereiche bzw. Ebenen der umweltbezogenen Berufsbildung wurden dafür ausgewählt.

Im Rahmen der **fachtechnischen Berufsbildungspraktiken** werden innovative Initiativen in der *Solarenergie-, Geothermik- und Windenergienutzung* für die Facharbeiter und andere Zielgruppen dargestellt. Zur Solarenergienutzung werden die wichtigsten Initiativen in Griechenland, Österreich, Deutschland und Dänemark auf Facharbeiterebene analysiert. Da die Marktentwicklung massgeblich den Ausbildungsbedarf des Bereiches determiniert, wird im Zusammenhang damit auch auf den gegenwärtigen Entwicklungsstand des Solartechnikmarktes in den vier Ländern eingegangen. Zu *Bildungsinitiativen in der Windenergienutzung* wird eine innovative Initiative aus den Niederlanden behandelt.

Zum **Berufsbildungsinitiativen zur Integration von spezifischen Zielgruppen in den Arbeitsmarkt** werden Initiativen aus Dänemark, Schweden und Spanien behandelt.

Zum Schwerpunktbereich **branchenspezifische Sozialpartnerinitiativen** werden Beispiele aus Österreich und Schweden zur Implementierung bzw. Verbesserung umweltbezogener Berufsbildung dargestellt.

Innovative **lokale Weiterbildungsinitiativen** wurden in Luxemburg untersucht. Der letztgenannte Schwerpunkt wurde vor allem deshalb in diesen Beitrag aufgenommen, weil es in Luxemburg zu den anderen Bereichen keine relevanten Beispiele gibt.

Obwohl diese Ebenen grundsätzlich *spezifische von einander abgegrenzte Bereiche der Umweltberufsbildung* sind, gibt es zwischen ihnen auch einige *Querverbindungen*. Die erste der beiden dargestellten branchenspezifischen Sozialpartnerinitiativen steht in engem Bezug zur fachtechnischen Ebene. Auch die Berufsbildungsinitiative in Schweden zur Integration spezifischer Zielgruppen in den Arbeitsmarkt hat einen Bezug zur fachtechnischen Ebene zu Nutzung von erneuerbaren Energien.

Alle Fallbeispiele stellen beispielgebende Initiativen in den betreffenden Mitgliedsstaaten dar und sind in den meisten Fällen zugleich vorbildlich für zahlreiche andere Mitgliedsstaaten. Die beiden dargestellten lokalen Initiativen in Luxemburg im Rahmen des fünften Schwerpunktbereiches stellen zwar für diesen Staat selbst bedeutungsvolle Innovationen dar, sind jedoch im Vergleich zu den übrigen Fallbeispielen weniger bedeutend in Hinblick einer Übertragung auf andere Staaten.

Im vierten Kapitel werden die Qualifikationsanforderungen für Facharbeiter im Bereich der Nutzung erneuerbarer Energiequellen analysiert. Danach wird diskutiert, inwieweit die im vorangehenden Kapitel dargestellten „good practices“ durch einen Transfer in andere EU-Staaten dazu beitragen können, das Ausbildungsniveau in diesen Mitgliedsstaaten zu verbessern. Im Anschluss wird auf die Qualifikationsanforderungen eingegangen, die notwendig sind, um geringer qualifizierte Jugendliche durch umweltbezogene Berufsbildung in den Arbeitsmarkt zu integrieren. Die behandelten Fallbeispiele zu Dänemark, Schweden und Spanien zur Integration von Arbeitslosen in den Arbeitsmarkt werden anschliessend aufgegriffen und in Hinblick ihrer Übertragbarkeit auf andere Mitgliedstaaten bewertet.

In Kapitel 5 wird die Schaffung von neuem Volumen an Erwerbsarbeit sowie neuen Arbeitsplätzen für Facharbeiter durch Produktion und Dienstleistungen im Umweltbereich eingeschätzt.

Die Datengrundlage für diesen Bericht bilden die Ergebnisse der ersten Projektphase des CEDEFOP-Projektes *„Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung“*. Mit diesem Projekt unterstützt CEDEFOP die Europäische Kommission bei der Verbreitung von Innovationen der beruflichen Bildung durch die Analyse des Innovationspotentials gegenwärtiger Berufsbildungsansätze und –praktiken in den Mitgliedsstaaten sowie transnationaler Projekte und Partnerschaften. Dieser Band des CEDEFOP soll einen Überblick zur gegenwärtigen Situation der umweltbezogenen Berufsbildung in den Mitgliedsstaaten vermitteln, innovative

Praktiken bewerten sowie Hinweise und Empfehlungen zur Implementierung von innovativen Berufsbildungsinitiativen für die Entscheidungsträger auf regionaler, nationaler und Gemeinschaftsebene darlegen.¹

¹ Loos, R., 1999. CEDEFOP INFO, 2/99. Identification and Dissemination of Innovation

Kapitel 2: Gegenwärtiger Entwicklungsstand der umweltbezogenen Berufsbildung in ausgewählten EU-Ländern

Dänemark

Was die Integration von **allgemeiner Umwelterziehung** in das Schulwesen betrifft, ist diese in Dänemark vergleichsweise weit fortgeschritten. 1976 wurde Umwelterziehung in den Biologieunterricht aufgenommen. 1987 wurden Umweltinhalte in den Sozialkunde-Unterricht sowie 1989 in die Unterrichtsgegenstände Chemie und Physik integriert. Die Einbeziehung von Umweltinhalten in die Lehrpläne der Elementarschulen wurde 1993 mit dem Gesetz über das Grundschulwesen konkretisiert (European Commission, 1997).

1994 formulierten Umwelt- und Bildungsministerium gemeinsam das Ziel, Umweltinhalte verbindlich in die Lehrpläne aller allgemeinbildenden und berufsbildenden Bildungsinstitutionen zu integrieren. Alle schulischen und ausserschulischen Bildungsprogramme sollen dem zufolge einen Umweltbezug haben, der für das jeweilige Unterrichtsfach bzw. Bildungsgang spezifisch adaptiert wird. (Kress O., 1999).

Allgemeine Umweltkenntnisse werden heute weitgehend im gesamten Schulwesen und in der Lehrlingsausbildung vermittelt. Die Vermittlung von berufsspezifischen Umweltqualifikationen ist von der Initiative der jeweiligen Schule oder Betrieb abhängig.²

In der **berufsspezifischen Umweltbildung** werden in dem für Dänemark so bedeutungsvollen Bereich der Windenergienutzung im Rahmen der **beruflichen Erstausbildung** keine Schulungseinrichtungen angeboten. Die Mitarbeiter erwerben die erforderlichen Qualifikationen primär durch innerbetriebliche Kurzschulungen und on-the-job-training.

In der **beruflichen Weiterbildung** werden seit 1993 in Kooperation mit dem DTI (Dansk Teknologi Institut) am technischen Gymnasium von Søborg und an jenem von Herning dreitägige Ausbildungskurse für Solarthermik abgehalten. Im Rahmen des Kurses werden den Teilnehmern theoretische Kenntnisse sowie praktische Fertigkeiten vermittelt. An einer Handwerksschule werden seit 1998 Kurse für Photovoltaik abgehalten.³

In den Ausgaben für berufliche Weiterbildung ist Dänemark in Relation zum Bruttosozialprodukt weltweit führend. Alle Arbeitnehmer haben ein explizites Anrecht darauf. Von zentraler Bedeutung für die berufliche Weiterbildung sind die 24 landesweit verteilten Berufsbildungszentren für den Arbeitsmarkt (Arbejdsmarkedsuddannelses centre - AMU) die vom Arbeitsmarktbildungsfonds für Aus- und Weiterbildung verwaltet werden. Dieser Fonds ist dem Arbeitsministerium zugeordnet. Die AMU-Zentren bieten derzeit 19 umweltbezogene Kursmodule an. Ein Beispiel davon ist der Pilot-Kurs „Umweltbewusstsein“. Der Kurs vermittelt Inhalte zu Umweltmanagement und Abfallbehandlung und –trennung sowie zu ökologisch verträgliche Technologien. Speziell für Arbeitslose wurde der einjährige Kurs „Transport und Be-

² Telephoninterview mit Clematide, B., Kopenhagen / Thessaloniki, 1.9.1999.

³ Telephoninterview mit Buhl L., DTI. Taastrup / Thessaloniki, 17.8.1999.

handlung von festen und flüssigen Abfällen“ eingerichtet. Die wichtigsten Träger von Weiterbildungskursen für betriebliches Umweltmanagement- und Öko-Audit sind das DTI Miljøteknik in Tastrup und TIC Danmark in Esbjerg.

Die **Sozialpartner** spielen als Anbieter von Weiterbildungsmassnahmen eine (im Vergleich zu jenen Mitgliedsstaaten, wo sie eine aktive Position am Weiterbildungsmarkt einnehmen) ⁴ nur geringe Rolle, sie sind jedoch an den Entscheidungsprozessen bezüglich der Weiterbildungsmassnahmen der öffentlichen Hand massgeblich beteiligt. Der Dänische Gewerkschaftsbund LO führt im gewerkschaftseigenen Trainingscollege Umweltbildungskurse für seine Mitglieder durch (Kress O., 1999).

Die LO hat eine landesweite Strategie für die „Green Industrial Policy“ angeregt, bei der Umweltbildung und Kompetenzentwicklung als Schlüsselfaktoren angesehen werden. Ziel ist die Entwicklung von „industrial regulatory tools“, die sowohl externe als auch betriebliche Umweltkenntnisse sowie verstärkte Eigenverantwortlichkeit und selbständiges Handeln vermitteln. Die Qualifikations- und Kompetenzerhöhung der Arbeitnehmer soll zugleich Wettbewerbsvorteile für die Betriebe bringen (LO, 1998).

Umweltbezogene Berufsbildungsmassnahmen **unterhalb der Facharbeiterebene** werden in Dänemark vor allem durch die Produktionsschulen (Produktionsskole) angeboten. Diese tragen massgeblich Integration von arbeitslosen Jugendlichen mit niedrigem Qualifikationsniveau in den Arbeitsmarkt bei. Die Jugendlichen besuchen die Produktionsschulen in der Regel 12 Monate, sie können jedoch die Schule jederzeit verlassen, wenn sie einen Arbeitsplatz oder eine Lehrstelle gefunden haben. Die 107 dänischen Produktionsschulen werden gegenwärtig von mehr als 5 000 jugendlichen und jüngeren Arbeitslosen besucht.⁵

Ausbildung und Unterricht erfolgt nicht in Form eines festen Kurrikulum bzw. Modulen, sondern in Linien. Der Ausbildungsplan ist ausserdem auf den individuellen Bedarf der Schüler zugeschnitten. Zahlreiche Produktionsschulen vermitteln den Schülern Linien mit starkem Umweltbezug. Beispiele für Produktionsschulen mit stark umweltbezogenen Unterrichts- und Ausbildungsinhalten sind die Naturschule in Roskilde, die Umwelt- und Naturschule in Ringsted und die Pile Mølle Produktionsschule in Ishøj. An der Produktionsschule Pile Mølle werden z.B. den Jugendlichen die Ausbildungslinien *Natur und Umwelt*, *Kinder und Umwelt*, Handwerkslinien in Holz- und Metallverarbeitung, und eine Tourismuslinie mit verstärkt länderübergreifenden Ausbildungs- und Unterrichtsaktivitäten angeboten. (Foreningen for Produktionsskoler og Produktionshøjskoler, 1999).⁶

Ein wichtiges Beispiel für eine umweltbezogene Berufsausbildung **auf universitärer Ebene** ist der 1995 eingerichtete zweijährige Studiengang „Umweltmanagement und Öko-audit“, im Bereich der Wirtschaftswissenschaften. Er vermittelt vor allem Wirtschaftskompetenzen in den Bereichen betriebliches Umweltmanagement, Umweltplanung und Öko-audit.

⁴ z.B in Österreich.

⁵ Telefoninterview mit Hiss A., Direktor der Koordinierungsstelle der Produktionsschulen. Vejle / Thessaloniki, 10.9.1999.

⁶ Telefoninterview mit Gaarn-Larsen P., Leiterin des EU Centers der Produktionsschule Pile Mølle. Ishøj / Thessaloniki, 10.9.1999.

Deutschland

1980 wurde damit begonnen, schrittweise **allgemeine Umwelterziehung** in das Pflichtschul- sowie weiterführende Schulwesen zu integrieren (European Commission, 1997).

In der **berufsspezifischen Umweltbildung** wurden in der **beruflichen Erstausbildung** seit 1996 mehr als 120 Ausbildungsvorschriften neu erlassen bzw. den ökologischen Bildungserfordernissen angepasst. In allen diesbezüglichen Neuerungen, die in den vergangenen Jahren überarbeitet wurden, ist der Umweltschutz als Lernziel und Qualifikationserfordernis definiert. Ein Beispiel ist die Berufsbildposition „*Arbeitssicherheit, Unfallverhütung, Umweltschutz und rationelle Energieverwendung*“. Diese hält die Ausbilder dazu an, Umweltbildung in die gesamte Ausbildungstätigkeit zu integrieren. Zusätzlich gibt es in einigen Berufen Ausbildungsinhalte, die ökologische Bildungsziele auch konkret mit fachlichen Inhalten und beruflichen Tätigkeiten in Verbindung bringen, z.B. „*Gefahren, die von Giften, Dämpfen, Gasenausgehen, beachten*“, „*....wesentliche Vorschriften über den Immissions- und Gewässerschutz...nennen*“, „*arbeitsplatzbedingte Umweltbelastungen nennen und zu ihrer Verringerung beitragen*“, „*Batterien umweltschutzgerecht beseitigen*“, „*wiederverwertbares Material und wiederverwertbare Geräte oder Bauteile einer sachgerechten Verwendung zuführen*“ oder „*Abfall im Büro unter ökologischen Gesichtspunkten entsorgen*“. Das Bildungsziel des Problem- und Wertebewusstseins wird dabei mit der Vermittlung von ökologischen Kenntnissen und Fertigkeiten verknüpft.⁷

Völlig neue umweltspezifische Lehrberufe entstehen nur sehr selten. Vielfach handelt es sich dabei um eine Neuordnung eines alten, technisch überholten Berufsbildes oder um die innovative Kombination bestehender Ausbildungsinhalte. Der bisher einzige Lehrberuf im technischen Umweltschutz ist der /die „Ver- und Entsorger/in“. Dieser wurde bereits 1984 eingerichtet.

Auch im Bereich der vollschulischen Berufsbildung gibt es umweltspezifische Bildungsgänge, die mit einer staatlichen Prüfung abschließen. Berufsfachschulen bieten beispielsweise in zwei bis dreijähriger Ausbildung Abschlüsse wie den/die „Umwelttechnische Assistenten/in“ an.

Ein wichtiges Beispiel in den sogenannten Mischberufen bzw. naturnahen Berufen, die berufliche Qualifikationen im Umweltschutz vermitteln, ist der Schornsteinfeger. Die Neuordnung der Ausbildungsordnung im Jahre 1997 sieht zusätzlich zu den herkömmlichen handwerklichen Fertigkeiten (Kehren und damit im Zusammenhang stehende Tätigkeiten) die Vermittlung neuer umweltrelevanter Qualifikationen vor, z.B. Messen, Überwachen, Beraten. Ein weiteres Beispiel ist der Ausbildungsberuf „Dachdecker/in“. Im neuen Berufsbild ist neben den klassischen handwerklichen Fertigkeiten auch das Einbauen von Energiesammlern und Energieumsetzern, z.B. von Sonnenkollektoren und photovoltaischen Elementen, in Dach- und Wandflächen vorgesehen.

In der **beruflichen Weiterbildung** zeigt sich am Beispiel der *solartechnischen Qualifizierung*, daß sie hauptsächlich über freie (alternative) Weiterbildungsangebote vermittelt wird. Eine bundeseinheitliche Qualifizierung auf dem Gebiet der Solartechnik scheitert derzeit noch an Interessens- und Kompetenzkonflikten. Dies ist um so erstaunlicher, als Experten von einem

⁷ Im dualen System gelten Ausbildungsordnungen für die betriebliche Ausbildung und Rahmenlehrpläne für die Berufsschule. Sie legen Mindestanforderungen fest.

jährlichen Wachstum im Bereich Photovoltaik und Solarthermie von 25 % ausgehen und einen starken Anstieg der Beschäftigtenzahlen prognostizieren, wozu allerdings Fachwissen mit hoher Qualität für unverzichtbar gehalten wird.

Ungeklärt ist weiteres, ab welcher Stufe die Solartechnologie in die berufliche Erstausbildung integriert werden bzw. ob zusätzlich auch ein neues Berufsbild für einen eigenständigen Ausbildungsberuf geschaffen werden soll. Grundsätzlich sind solartechnische Ausbildungsinhalte in den Berufen des Baunebengewerbes, sowie des/der „*Elektroinstallateur/in*“ und des/der „*Sanitär-, Heizungs- und Klimatechniker/in*“ von Bedeutung.

Die Erfahrungen zeigen, daß Solarmodule oder Unterrichtsprojekte zur Vermittlung von Grundkenntnissen der Solartechnik auf ein verstärktes handwerkliches Engagement in der Solartechnik und eine notwendige Ergänzungsqualifikation hinauslaufen. Damit werden neue Fragen und Probleme der Abstimmung und Kooperation der flexiblen, modularen Verwertbarkeit solartechnischer Zusatzqualifikationen aufgeworfen. Aus der Erfahrung mit europäischen Projekten (vor allem mehrere Projekte, die im Rahmen des Leonardo-da Vinci Programmes durchgeführt wurden) wäre auch eine Entwicklung in Deutschland denkbar, in der „Solarenergiemodule“ als Teil der beruflichen Erstausbildung wie auch als Zusatzqualifikation im Rahmen der Fortbildung eingeführt werden könnten.

Allerdings wird auch dieser Ansatz unter Berücksichtigung der versorgungstechnischen Komponenten eines Gebäudes in Frage gestellt. Neue technische Möglichkeiten lassen isolierte Teilbereiche der Ver- und Entsorgung, der Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser, der Nutzung regenerativer Energien und Steuerungen durch Mikroprozessoren zu einer komplexen Gebäudesystemtechnik zusammenwachsen. Aus diesen Überlegungen heraus werden vom Bundesinstitut für Berufsbildung isolierte Berufsbilder, wie „*Solartechnik*“ oder „*Solarthermieplaner*“, nicht befürwortet. Statt dessen wird die Fortbildung zum Beruf „*Gebäudeservicetechniker/in*“ vorgeschlagen, der den Zugang zu allen einschlägigen gebäudebezogenen Handwerke eröffnen soll. Für die berufliche Erstausbildung ergibt sich daraus die Konsequenz, die bisher noch starren Grenzen der Ausbildungsberufe insoweit aufzuheben, daß etwa im Berufsfeld Metall mehr elektro- und steuertechnische Qualifikationen und umgekehrt in Elektroberufen auch gebäudesystemtechnische Inhalte vorgesehen werden (Kutt K., 1999).

Ungeachtet dieser Diskussion bietet bereits eine beträchtliche Zahl namhafter Berufsbildungseinrichtungen Weiterbildungskurse im Bereich Solartechnik an.

Der Fachverband SHK M-V in Crivitz vermittelt die bundeseinheitliche Schulung „Solarthermie“.⁸

Das Arbeiter-Bildungs-Zentrum der Arbeiterkammer Bremen bietet den 9-monatigen Fortbildungskurs „Regenerative Energien“ für arbeitslose Installateure und Heizungsbauer an. Inhaltliche Schwerpunkte sind *Solare Warmwasserbereitung*, *Solares Heizen*, *Regenwassernutzung*, *Wärmepumpen* und *Blockheizkraftanlagen*. Für das Jahr 2000 sind die Weiterbildungskurse „Solares Heizen“, „SHK-Fachkraft Regenwassernutzung“ geplant.⁹

⁸ <http://www.installateur.net>

⁹ regen.energien@abc-bremen.de, <http://www.abc-bremen.de>

Die Hochschule Kassel hat den Lehrgang „Energie und Umwelt“ eingerichtet, ein dreisemestriges, berufsbegleitendes Weiterbildungsstudium mit den Themenschwerpunkten *bauliche und anlagentechnische Möglichkeiten der rationellen Energienutzung, regenerative Energien Energieberatung, Energiewirtschaft und Energiemanagement*. Das Studium umfasst 220 Unterrichtsstunden in Form von Vorlesungen und Übungen, 135 Stunden praxisrelevante Laborversuche oder EDV-Anwendungen und 135 Stunden berufsbezogene Projektarbeit.¹⁰

Die Meisterschule für Installations-, Heizungs- und Solartechnik in Freiburg bietet ab 1.2.2000, eine einjährige Fachschulausbildung nach dem bundeseinheitlichen „Rahmenlehrplan für das Zentralheizungs- und Lüftungsbauer- Handwerk“ an. Die wöchentliche Unterrichtszeit beträgt 40 Stunden. Der Lehrplan umfasst Fachtheorie mit praktischen Übungen, den wirtschaftskundlichen und rechtskundlichen Teil sowie den Bereich der Berufs- und Arbeitspädagogik. Diese Initiative wird in Kooperation mit der Akademie für handwerkliche Berufe / Schwerpunkt Heizungs- und Solartechnik angeboten.¹¹

Die Solarbildungszentrum Euregio Freiburg bietet den Lehrgang „Fachkraft für Solartechnik“ an. Dieser richtet sich an Meister und Gesellen mit zumindest zweijähriger Berufserfahrung der Branchen SHK, Elektro, Dachdecker, Glaser und Metall. Er ist auch für andere Interessierte zugänglich, die entsprechende Kenntnisse und Erfahrungen nachweisen können. Ziel der Bildungsveranstaltungen ist die Qualifizierung des Handwerks in der Anwendung innovativer Energietechniken und Dienstleistungen. Der Kurs gliedert sich in folgende Module: *Grundlagen Energietechnik* (20 Ust.), *Grundlagen Wärmetechnik* (30 Ust.), *Solarthermie* (40 Ust.), *Grundlagen Elektrotechnik* (30 Ust.), *Photovoltaik* (40 Ust.), *Vermarktung erneuerbarer Energien* (40 Ust.).

Die Weiterbildung zur Fachkraft für Solartechnik vermittelt die Qualifikation, Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagen auszulegen, zu montieren, in Betrieb zu nehmen und zu warten. Fachkräfte für Solartechnik haben in Deutschland die Möglichkeit, sich als Meister in die Handwerksrolle eintragen zu lassen. Durch den Kurs werden ferner Qualifikationen zur effizienten Kundenberatung vermittelt. In einem weiterführenden Kurs können sich Absolventen zur Fachkraft für umweltschonende Energietechniken weiterbilden.¹²

Die Innung SHK - Freiburg / Breisgau / Hochschwarzwald bietet in Zusammenarbeit mit der Richard - Fehrenbach - Gewerbeschule in Freiburg die Qualifizierungsmaßnahme „Fachkraft für Solarenergie“ nach dem Ausbildungsplan des Zentralverbandes Sanitär - Heizung - Klima (ZVSHK) an. Er richtet sich an die Mitarbeiter der SHK Branche und wird mit einer bundeseinheitlichen Prüfung und bundesweiter Anerkennung abgeschlossen. Die Ausbildung darf nur von autorisierten und zertifizierten Bildungsstätten durchgeführt werden. Die Richard - Fehrenbach - Gewerbeschule wurde 1998 mit dem Deutschen Solarpreis ausgezeichnet.¹³

Einige Veranstalter bieten die Weiterbildung zum/zur *Solarteuer/in* gemäss dem im LdV-Projekt „Europäische Solarschule“ entwickelten Ausbildungsmodulen an.¹⁴

¹⁰ sack@hrz.uni-kassel.de

¹¹ Holk.Wagner@t-online.de sowie <http://www.rfg.fr.bw.schule.de>

¹² Umweltzentrum-Freiburg@t-online.de, <http://www.haustechnik.de/umweltzentrum-freiburg>

¹³ gis.wetzel@t-online.de sowie <http://www.shk.de/freiburg>

¹⁴ Auf diese Initiative wird im Kapitel 3.3 detaillierter eingegangen

Im Bereich der Geothermie gibt es ausser im Rahmen der Solarteurausbildung derzeit noch kaum spezifischen Ausbildungsgänge. Einschlägige handwerkliche Qualifikationen vermitteln beispielsweise die Berufsschulen für Brunnenbauer/innen sowie die Hersteller von Wärmepumpen im Rahmen von Produktschulungen (Schlögl P., 1999).

Im **Fachhochschul- und universitären Bereich** gibt es gegenwärtig ca. 500 Umweltstudiengänge. Sie konzentrieren sich zu 80 % auf die drei Wissenschaftsbereiche *Ingenieurwissenschaft* (über 50%), *Naturwissenschaft* und *Wirtschaftswissenschaften*.

Ein Beispiel für einen neuen, umweltorientierten Studiengang ist das Studium der Geoökologie, nach der Definition, des Verbands für Geoökologie in Deutschland „*eine an Umweltproblemen orientierte, interdisziplinäre Naturwissenschaft. Sie zielt auf das Verständnis der Funktions- und Wirkungsweise der Umwelt, insbesondere um Probleme im Zusammenhang mit der menschlichen Nutzung zu erkennen und zu lösen*“. Im Zentrum der Ausbildung steht die Vermittlung von naturwissenschaftlichen Grundlagen- und Expertenwissen sowie dessen Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis. Der Studiengang Geoökologie wurde erstmalig im Jahr 1978 an der Universität Bayreuth angeboten. Mittlerweile existiert das Fach an fünf Hochschulen im Bundesgebiet.

Der Studiengang Versorgungstechnik der Fachhochschule Köln sieht beispielsweise als Wahlpflichtfach Abfallwirtschaft vor, gegliedert in *Abfallaufkommen/-beschaffenheit, Depozieren, Abfallverwertung (biologisch, thermisch, Rückführung)* und *gesetzliche Bestimmungen*.

Die Hochschule Kassel hat den Lehrgang „Energie und Umwelt“ eingerichtet, ein dreisemestriges, berufsbegleitendes Weiterbildungsstudium mit den Themenschwerpunkten *bauliche und anlagentechnische Möglichkeiten der rationellen Energienutzung, regenerative Energien Energieberatung, Energiewirtschaft und Energiemanagement*. Das Studium umfasst 220 Unterrichtsstunden in Form von Vorlesungen und Übungen, 135 Stunden praxisrelevante Laborversuche oder EDV-Anwendungen und 135 Stunden berufsbezogene Projektarbeit.¹⁵

Das Institut für Elektrische Energietechnik an der Technischen Universität Berlin hat in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule München ein interaktives Lernsystem für erneuerbare Energien (ILSE) erarbeitet. ILSE soll einem interessierten Personenkreis Wissen über die Bereiche Energie, Energieproblematik (Treibhauseffekt), Energiepolitik sowie die Nutzung erneuerbarer Energien wie Solarenergie und Windenergie vermitteln. Diese Initiative richtet sich derzeit vor allem an Studierende sowie Personen mit technischen Vorkenntnissen. Als Medium wurde das Internet gewählt. Es zeichnet sich durch eine große Verfügbarkeit aus. Die entwickelten Online-Simulationen ermöglichen auch weitergehende Verwendung. So sind z.B. Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Berechnungen der CO₂-Emissionen verschiedener Energiesysteme möglich.¹⁶

¹⁵ sack@hrz.uni-kassel.de

¹⁶ <http://emsolar.ee.tu-berlin.de/~ilse/index2.html>

Finnland

1994 -1995 wurde die **allgemeine Umwelterziehung** in die Bildungs- und Berufsbildungsrahmenprogramme der Pflichtschulen und höheren Schulen verankert (European Commission, 1997).

In der **berufsspezifischen Umweltbildung** spielt die **berufliche Erstausbildung** bislang eine untergeordnete Rolle. Umweltbezogene Berufsbildung findet in Finnland vorwiegend auf der tertiären Ebene statt. In jüngster Zeit wurden seitens des Unterrichtsministeriums allerdings Initiativen gesetzt, auch im Sekundarbereich umweltbezogene Qualifizierungsgänge einzuführen (Ripatti V., 1999).

Ein wichtiges Beispiel dafür ist das 1998 eingerichtete „Countryside College of Southwestern Finland“ in Piikkiö / Paimio das den einjährigen Lehrgang zum Agrarunternehmer anbietet. Neben der Ausrichtung der Landwirtschaft an den Prinzipien von Umweltschutz und nachhaltiger Entwicklung werden auch Kenntnisse in Umweltpolitik und Umweltgesetzgebung vermittelt. Im Rahmen der Ausbildung in Forstwirtschaft wird vom College Piikkiö / Paimio eine Spezialisierungsmöglichkeit in Umweltschutz angeboten. Die Dauer dieser Ausbildung beträgt 3 Jahre.¹⁷

Im Bereich der Solarenergien gibt es in Finnland auf Facharbeiterebene nur punktuell Kurzschulungen.

Die meisten Umweltberufsbildungsinitiativen werden auf **Fachschul- und universitärer Ebene** angeboten. Ein wichtiges Beispiel ist das Polytechnikum Rovaniemi.¹⁸ Die Ausbildung zum Bautechniker an dieser Institution ermöglicht Spezialisierungen sowohl in Kälteklima- als auch in Niedrigenergiebauweise. In beiden Fachrichtungen stellt dabei die Verträglichkeit ökonomischer und ökologischer Überlegungen ein wesentliches Ausbildungsziel dar. Insbesondere die Studienrichtung „Niedrigenergiebauweise“ orientiert sich an den Prinzipien nachhaltiger Entwicklung und fokussiert auf Neubau- und Renovierungstechniken, die geeignet erscheinen, Natur und Energieressourcen weitestgehend zu schonen.¹⁹

Ähnlich strukturiert ist der Ausbildungsgang zum Kälteklimatechniker. Dieses Studium ist sehr praxisorientiert. Rund die Hälfte des Studiums wird in Form von Betriebspraktika und der Mitarbeit an Projekten absolviert (Gutschik R., 1999).

Ebenfalls eine explizit umweltspezifische Ausrichtung weisen die Studienprogramme in Agrarwirtschaft und in Waldwirtschaft am Polytechnikum Rovaniemi auf. Der Studiengang Agrarwirtschaft vermittelt Fachkenntnisse bezüglich nördliche Umweltbedingungen unter Berücksichtigung der Prinzipien nachhaltiger Entwicklung. Die Studierenden sollen diese später z.B. als eigenständige Unternehmer oder in verschiedenen landwirtschaftsrelevanten Planungs- und Entwicklungsberufen anwenden können. Das Waldwirtschaftsprogramm beinhaltet den Studienzweig Umweltmanagement. Im Rahmen dieses Studiums werden ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte von Forst- und Naturmanagement vermittelt. Dabei soll sowohl ein solides ökologisches Grundlagenwissen vermittelt werden, mit speziell-

¹⁷ <http://www.saunalahti.fi/~maasdia/linkki2.htm>

¹⁸ <http://www.ramk.fi/english/infopack/1d.html>

¹⁹ http://www.ramk.fi/english/School_of/Technology/ce.html

lem Bezug zu den spezifischen Gegebenheiten des Nordens, als auch ein Verständnis für den sozialen Wert der Umwelt und ihre Bedeutung für den Tourismus.²⁰

Nahezu alle 20 Universitäten Finnlands ermöglichen das Studium eines ökologisch orientierten Faches zumindest als zweite Studienrichtung, neun von ihnen auch als Hauptfach. Darüber hinaus können teilweise innerhalb einzelner Studienrichtungen (wie z.B. in Geologie oder Soziologie) umweltspezifische Spezialisierungen vorgenommen werden (Ripatti V., 1999).

Als einzige finnische Universität bietet die Universität Tampere den Studiengang „Umweltpolitik“ an. Dieser ist der Abteilung für Regionale Studien und Umweltpolitik der Fakultät für Wirtschaft und Verwaltung zugeordnet. Zentrale Inhalte dieser Studienrichtung stellen neben sozialen Aspekten von Umweltproblemen vor allem Theorien regionaler, nationaler und internationaler Umweltpolitik dar. Weiters finden umweltrelevante historische Aspekte ebenso Berücksichtigung wie Umweltphilosophie. Zusätzlich werden in speziellen Lehrveranstaltungen auch Kenntnisse in Umweltmanagement vermittelt.²¹

Eine Reihe von länderübergreifenden Bildungs- und Berufsbildungsprojekten dienen der Kooperation im Umweltschutz. Bei der Kooperation im Bereich Osteuropa standen seitens des Ministeriums zunächst insbesondere die Länder der näheren geographischen Umgebung im Mittelpunkt des Interesses: Rußland, Polen und die Baltischen Staaten. Mittlerweile wurde damit begonnen, diese Aktivitäten weiter auszudehnen.²² Ein Beispiel für solche Initiativen stellt das Trainingsprogramm für estnische Umweltbeauftragte zur Einschätzung verkehrsbedingter Umweltbelastungen der Universität Kuopio dar.²³

Griechenland

1990 und 1991 wurden Gesetze verabschiedet, die den Lehrern die Implementierung von **allgemeiner Umwelterziehung** in den Unterricht ermöglichten. Die Durchführung von interdisziplinären (zum Teil länderübergreifenden) Umweltbildungsprojekten an griechischen Schulen sowie die Einrichtung von Schulnetzwerken zur aktiven Beschäftigung mit Umwelt- und Umweltschutzfragen wird seitdem vom Unterrichtsministerium gezielt gefördert. (European Commission, 1997).

Die Umwelterziehung an den Schulen ist nicht obligatorisch. Schulen und Lehrer entscheiden freiwillig, ob sie diesen Themenschwerpunkt in den Unterricht integrieren. Um die Implementierung der Umwelterziehung zu unterstützen, hat das Unterrichtsministerium eine Reihe von weiteren Massnahmen in die Wege geleitet. So wurde die Einrichtung von Zentren für Umwelterziehung (KPE) beschlossen, in welchen die Schüler an Umweltprojekten teilnehmen können und den Lehrern die Möglichkeit gegeben wird, sich durch umweltspezifische Seminare weiterzubilden. Die KPE stellen ein Bindeglied zwischen den Schulen, örtlichen Verwaltungsstellen und wissenschaftlichen Ausbildungsstätten dar. Die Implementierung der Umwelterziehung ist für den ersten Abschnitt der sekundären Schulausbildung bisher am weite-

²⁰ http://www.ramk.fi/english/School_of/Business_and_Administration/ts.html

²¹ <http://www.uta.fi/laitokset/alue/indexe.htm>

²² <http://www.vyh.fi/eng/intcoop/centeast/nereind.htm>

²³ <http://www.vyh.fi/eng/intcoop/centeast/99joipro.htm>

sten fortgeschritten. Mehrere Unterrichtsgegenstände haben Ökologie und Umweltschutz zum Thema.

In der **berufsspezifischen Umweltbildung** werden im Rahmen der **beruflichen Erstausbildung** in einigen Berufsspezialisierungen Grundkenntnisse zu Solartechnologien vermittelt. Der Schwerpunkt umweltbezogener Berufsbildung liegt jedoch im Bereich Abfallbehandlung. Einen eigenen Ausbildungsgang über erneuerbarer Energien gibt es bisher nicht.

Berufliche Weiterbildung wird vorwiegend von den staatlich anerkannten Weiterbildungsinstituten (KEKs) vermittelt. Umweltbezogene Kurse werden u.a. zur ökologischen Landwirtschaft und zur Landschaftspflege im Zusammenhang mit den Nationalparks angeboten. Es werden ferner Kurse zu erneuerbaren Energien abgehalten. Es können ausserdem Lehrgänge zu Umweltschutz und Abfallmanagement absolviert werden: Techniker für das industrielle Umweltmanagement, Techniker für die Kontrolle von Umweltverschmutzung und Techniker für Recycling. Die wichtigsten Ausbildungsinhalte dieser Lehrgänge sind Umweltschutz und globale Umweltzusammenhänge, Umweltgesetzgebung, Recycling sowie Kenntnisse über die Behandlung des städtischen und Industrieabfalls. Die meisten dieser Kurse sind nur für Arbeitslose zugänglich. Solche Kurse werden vom Europäischen Sozialfonds mitfinanziert und umfassen meist 300 Kursstunden.

Schulungsmassnahmen zu Technologien für die Nutzung erneuerbarer Energiequellen werden ferner von der Technischen Kammer Griechenlands angeboten. Das Zentrum für Erneuerbare Energie (KAPE) vermittelt gelegentlich in Form von Seminaren und Kursen Grundkenntnisse zu alternativen Energiequellen (Solarthermik, Geothermik, Windenergie).²⁴

Im **Fachhochschulbereich** werden im Rahmen einiger Ausbildungsgänge der technischen Fachhochschulen (TEIs) Qualifikationen im Zusammenhang mit der Nutzung erneuerbarer Energien vermittelt. Am TEI Athen werden z.B. in der Berufsspezialisierung Energietechnik und am TEI Iraklion in der Berufsspezialisierung Maschinenbau Kenntnisse aus diesem Bereich gelehrt.

Die meisten Umweltspezialisierungen im **universitären Bereich** sind post-graduate-Studiengänge. Die Universität Athen bietet z.B. den zweijährigen Post-graduate-Lehrgang „European Environmental Management“ an. Ein umweltbezogenes Vollstudium kann an der Universität der Ägäis absolviert werden. Im Rahmen dieses Studienganges werden u.a. Inhalte zu Ökosystemen und Abfallmanagement gelehrt (Papatheodossiou T., 1999).

Von der Universität Athen und anderen Universitäten werden im Rahmen von Berufsbildungsspezialisierungen auf dem Gebiet der Energietechnologien Kenntnisse zur Nutzung erneuerbarer Energieträger vermittelt. Von der Universität Athen ist ferner in Kooperation mit der Ersten Wiener Solarschule des BFI Wien die Einrichtung einer interdisziplinären Weiterbildungsstätte für die Nutzung der Solarenergie und Geothermik gemäss dem durch das LdV-Projekt „Europäische Solarschule“ entwickelten Modulkonzept geplant.²⁵

²⁴ Telephoninterview mit Dimoudis, A., Center for Renewable Energy Sources (KAPE). Athen / Thessaloniki, 16.8.1999.

²⁵ Telephoninterview mit Roiz F., Leiter der 1. Wiener Solarschule. Wien / Thessaloniki, 16.8.1999.

Luxemburg

1990 wurde die **allgemeine Umwelterziehung** in den Lehrplan der Primarschulen aufgenommen. Im Sekundarschulbereich ist Umwelterziehung in den Biologieunterricht integriert. Biologielehrer eine Ausbildung im Bereich Ökologie und während ihres pädagogischen Seminars eine Einführung in die Umwelterziehung. Für alle anderen Lehrer stehen nur wenige Fortbildungspraktika zur Verfügung (European Commission, 1997).

Für die **berufsspezifische Umweltbildung** spielen die technischen Fachgymnasien eine zentrale Rolle. Der gesamte Bereich der schulischen Berufsausbildung wird von ihnen abgedeckt. Sie ist in drei Ausbildungsebenen unterteilt: schulischer Teil der Lehrlingsausbildung (ergänzt die betriebliche Lehrlingsausbildung, ähnlich wie im dualen System Deutschlands und Österreichs) sowie mittlere und höhere berufsbildende Schulabschlüsse. Bisher gibt es innerhalb der **beruflichen Erstausbildung** der technischen Fachgymnasien nur für die Krankenpflege- und Sozialarbeiterausbildung ein umweltbezogenes Unterrichtsfach (*Umweltbildung und Gesundheitserziehung*). Für den Bereich der kaufmännischen Ausbildung ist ab dem Sommer 2000 für die 10. Klasse die Einführung des Faches „*Technologie, Umwelt und Gesundheit*“ im Ausmaß von zwei Wochenstunden vorgesehen. Im Rahmen des schulischen Teils der Lehrlingsausbildung wird in der 10. Klasse oder in der 11. Klasse im Rahmen einer Wochenstunde das Fach „*Umweltbildung und Gesundheitserziehung*“ angeboten.

Derzeit wird diskutiert, in die Unterrichtsfächer „Chemie“ und „Physik“ der technischen Gymnasien Umwelterziehung zu integrieren. In der Diskussion, die auch mit den Sozialpartnern geführt wurde, kamen jedoch Bedenken auf, ob diese Fächer wirklich fachspezifische und allgemeine Umweltbildung in Sinne des angestrebten ganzheitlichen Ansatzes vermitteln können.²⁶

Was die **berufliche Weiterbildung** betrifft, organisieren die Kammern der Sozialpartner auf Anfrage von Unternehmen Weiterbildungskurse, die dann von öffentlichen oder privaten Weiterbildungsanbietern durchgeführt werden.

Grosse Unternehmen führen selbst Weiterbildungsmaßnahmen durch (z.B. die luxemburgischen Stahlbetriebe). Die Handelskammer ist der wichtigste Träger von umweltbezogenen Weiterbildungskursen.

Luxemburg nützt in der allgemeinen und beruflichen Bildung und Weiterbildung häufig Ausbildungsmöglichkeiten der Nachbarländer Deutschland und Frankreich, da es für ein Land mit ca. 320.000 Einwohnern nicht effizient ist, alle relevanten spezifischen Bildungs- und Ausbildungsangebote selbst anzubieten. Dies gilt neben den universitären Bereich insbesondere auch für viele berufliche Weiterbildungsmaßnahmen. Umweltbezogene und andere berufliche Weiterbildungsgänge werden nicht selten in Zusammenarbeit mit Trägern deutscher Ausbildungsaktivitäten durchgeführt. Der 10-monatige Kurs „Natur- und Umweltschutz“ und der zweijährige Lehrgang „Rückgewinnung von Abfallstoffen und Wasseraufbereitung“ sind zwei wichtige Beispiele solcher Initiativen. Die Lehrgänge werden auf die Anforderungen von luxemburgischen und deutschen Unternehmen abgestimmt und beinhalten fachtheoretische

²⁶ Bis vor kurzem lag die Verantwortung für die berufliche Umweltbildung in den Schulen ausschließlich bei der Programmkommission Biologie. Nun werden die schulischen Lehrplanänderungen im Bereich der Umweltbildung auch mit den Sozialpartnern verhandelt. Telefoninterview mit Petry, P., Erziehungsministerium. Luxemburg / Thessaloniki, 4.10.1999.

sowie praktische Ausbildungsinhalte, die in luxemburgischen Weiterbildungszentren und deutschen Ausbildungszentren vermittelt werden (Kress O., 1999).

Niederlande

Zur Integration **allgemeiner Umwelterziehung** in das Schulwesen wurde 1988 ein langfristiges Umweltbildungsprogramm durch das Umwelt- und Landwirtschaftsministerium mit Unterstützung durch das Bildungsministerium erstellt. Drei Jahre später wurde ein „Mehrjahresplan für Umwelterziehung“ für 1992 - 1995 veröffentlicht, der die allgemeinen Richtlinien für die Umwelterziehung im Bildungssystem und dessen ressortübergreifenden Finanzbedarf regelt. Die Umsetzung des Mehrjahresplans liegt im Kompetenzbereich von 6 Ministerien, den Schulen wird jedoch ausreichend Raum für eine eigenständige Umsetzung gelassen. Die Schulen erhalten beim Umsetzungsprozess Unterstützung durch lokale, regionale und nationale Stellen. In den Niederlanden sind 5 Dienststellen mit der Koordination von Naturschutzprojekten für den Primär und Sekundarschulsektor beauftragt (European Commission, 1997).

Im Rahmen der **berufsspezifischen Umweltbildung** gibt es für alle Berufsausbildungen sektorübergreifende Mindeststandards für den umweltbezogenen Wissenserwerb. Häufig sind diese mit Kenntnissen zur Sicherheit am Arbeitsplatz verbunden. In der konkreten Umsetzung differieren die Ausbildungsverläufe und -inhalte und mit ihnen die Gewichtung der Umweltaspekte in der Ausbildung sehr stark. Die Integration der Umweltaspekte in die Curricula der Schulen wird vom Institut für Lehrplanentwicklung (SLO) in Enschede durchgeführt.²⁷

Im Rahmen der **beruflichen Erstausbildung** werden kaum Inhalte zur Nutzung erneuerbaren Energieträger angeboten. Diese Ausbildungsinhalte werden in Form von **beruflicher Weiterbildung** meist von den entsprechenden Unternehmen und Forschungsinstituten direkt durchgeführt. Von der *Division Shell Solar*²⁸ der Firma *Royal Dutch Shell* werden in Holland und anderen europäischen Ländern Solaranlagen produziert und installiert. Für leitende Mitarbeiter sowie Facharbeiter gibt es seit 1982 zweitägige interne Schulungsmassnahmen, bei der jeweils ein Tag für theoretisches und einer für den Erwerb praktischen Wissens aufgewendet wird. Bei der Abhaltung des Kurses gibt es inhaltlich eine Differenzierung zwischen den beiden Hauptzielgruppen (technisches Personal und Marketingmitarbeiter).²⁹

Die niederländische Organisation für Energie und Umwelt Novem (Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu) veranstaltet regelmäßig Photovoltaik-Kurse.³⁰ Von der Trainingsorganisation Intechnum wird gegenwärtig ein Kurs zur Anwendung der Solarthermik angeboten.³¹

²⁷ Die Webseite von SLO lautet: <http://www.slo.nl> . Derzeit sind 55 Publikationen des SLO zum Thema Umweltbildung verfügbar.

²⁸ http://www.shell.nl/shell_netherland/organisatie/helmond.html

²⁹ Betriebsexterne Arbeitnehmer können im Regelfall nicht an den Schulungen teilnehmen. Im Rahmen eines Auftrages für das Regionale Energieunternehmen REMU wurden auch Personen geschult, die nicht Mitarbeiter von Shell Solar waren.

³⁰ Die Webseite von Novem lautet <http://www.novem.nl> und die der Solarabteilung <http://www.zon-pv.nl/home.htm>.

³¹ Webseite: <http://www.intechnum.nl>

Die berufsspezifische Umweltbildung wird primär vom **Fachhochschulbereich** getragen. Neun Fachhochschulen (Hogescholen) bieten drei- bis vierjährige umweltbezogene Ausbildungsprogramme an.³²

Am Van Hall Instituut, einer dieser Fachhochschulen, wird der Studiengang Umweltwissenschaften angeboten.³³ Dieses Studium dauert vier Jahre und bildet zum Umweltingenieur aus. Es umfaßt ein propädeutisches Jahr und ein Hauptstudium, das drei Jahre dauert. Im Hauptstudium wählen die Studenten eine Fachrichtung, auf die sie sich spezialisieren. Hierfür gibt es sechs Möglichkeiten: *Umweltpolitik, Umwelttechnologie, Umwelthygiene, Naturschutz, Umweltplanung, Umweltmanagement*.

Das Unterrichtskonzept ist stark durch einem problemorientierten Ansatz geprägt. Das Studium setzt sich aus einzelnen 8-wöchigen Modulen zusammen, in denen ein Thema, das der beruflichen Praxis entnommen ist, interdisziplinär behandelt wird (z.B. Module zu Bodenverschmutzung oder Abwassertechnik. In ihnen werden technische, juristische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte in ihrer Interdependenz behandelt).

Auf **universitärer Ebene** wird ein großes Spektrum an Programmen und Kursen im Bereich Umweltschutz, Umwelttechnologie und Umweltmanagement angeboten.³⁴

Auffallend ist die starke internationale Orientierung der Universitäten. Fast jede bedeutende holländische Universität hat neben den niederländischen auch englischsprachige Programme. Die Universität Twente³⁵ bietet z.B. die Kurse „*Environmental Management and Consultancy*“ und „*Energy Management and Cleaner Production in Small and Medium Scale Industries*“ in Englisch an.

Eines der wichtigsten internationalen Studienprogramme ist der *European Postgraduate Course in Environmental Management – EPCEM*³⁶, der eine Initiative von vier holländischen Universitätsabteilungen aus dem Bereich der Umweltwissenschaften ist.³⁷ Das EPCEM ist ein einjähriger Vollzeitkurs, der seit 1992 von mehr als 150 Teilnehmern mit dem *Master Degree in Environmental Management* abgeschlossen wurde.

Auf universitärer Ebene bietet die Technische Universität von Delf einen fünfjährigen Studiengang für Zivilingenieure an, in dem Bildungsinhalte zur Windenergie integriert sind.³⁸ Solartechnische Bildungsinhalte werden ebenfalls von einem umwelttechnischen Studiengang

³² Eine komplette Liste mit detaillierten Informationen über die von diesen Institutionen im Studienjahr 1999-2000 angebotenen Umweltausbildungsprogramme findet sich im Internet: <http://www.euronet.nl/users/hbomil/inhoud.html>

³³ <http://www.vhall.nl/umwelt.htm>

³⁴ Eine Linkliste aller holländischen Universitäten findet sich unter:

<http://www.mit.edu:8001/people/cdemello/nl.html>

Die Vereinigung holländischer Universitäten ist unter der webseite <http://www.vsnul.nl> erreichbar.

³⁵ <http://www.utwente.nl>

³⁶ http://www.vu.nl/english/o_o/instituten/IVM/education/fb_epcem99.html

³⁷ IVAM, Faculty of Environmental Sciences, University of Amsterdam Centre of Environmental Science (CML), Leiden University

Institute for Environmental Studies (IVM), Vrije Universiteit Amsterdam

Wageningen Center for Environment and Climate Studies (CMKW), Wageningen Agricultural University

³⁸ <http://www.ct.tudelft.nl/windenergy/>

der Universität von Twente angeboten. An der Universität von Eindhoven gibt es seit 1985 jedes Jahr einen Kurs über erneuerbare Energieträger, der vom Ausbildungsleiter von Shell Solar abgehalten wird. Diese Bildungsinitiative wurde bisher von insgesamt 1500 Studenten besucht (Kress O., 1999).

Österreich

Mitte der 70er Jahre begann man **allgemeine Umwelterziehung** als interdisziplinären Unterrichtsgegenstand in das allgemein bildende Schulwesen zu integrieren. 1981 wurde diese in die Lehrpläne der Polytechnischen Schulen (einjährige Lehrgänge als Vorbereitung für die berufliche Erstausbildung) implementiert. Für die bundesweite Förderung von an Schulen durchgeführten Umweltprojekten, ist der 1992 vom Unterrichtsministerium gegründete Umweltbildungsfonds zuständig.

1984 wurde vom Unterrichtsministerium die „Arbeitsgemeinschaft Umweltbildung“ gegründet, die mit der Durchführung diverser Umwelterziehungsmassnahmen (wie z.B. die Abhaltung von umweltbezogenen Weiterbildungsveranstaltungen und Beratungen für Lehrer) sowie mit dem Aufbau und der Koordination eines Informationsnetzes auf Bundesebene betraut wurde (European Commission, 1997).

1998 wurde diese Institution (nun unter dem Namen „Forum Umweltbildung“) von den beiden zuständigen Ministerien (Umwelt- und Unterrichtsministerium) beauftragt, im Rahmen der **berufsspezifische Umweltbildung** umweltbezogene Ausbildungsinhalte für die **berufliche Erstausbildung** zu entwickeln (Projekt „Umweltorientierung der Lehrlingsausbildung“). Ein weiteres wichtiges damit in thematischen Zusammenhang stehendes Projekt des Forums ist „Ökologisierung der Schulen“ (Kress O., 1999).

Die berufliche Erstausbildung auf Facharbeiterebene findet in Österreich im „dualen System“ statt, bei dem wie in Deutschland Lehrlinge ergänzend zur Ausbildung in den Betrieben in Berufsschulen unterrichtet werden. Auf diese Weise wird ein einheitliches Ausbildungsniveau und der zusätzliche Erwerb wichtiger nicht betriebsspezifischer Kenntnisse und Fertigkeiten sichergestellt. Die Ausbildungsinhalte für jeden Lehrberuf werden durch Berufsbilder geregelt, die bundesweit einheitliche und obligatorische Rahmenvorgaben festlegen.

1997 wurde vom Wirtschaftsministerium nach einer Initiative der Sozialpartner damit begonnen, Umweltqualifikationen in die Berufsbilder verschiedener Lehrberufe der Metall- und Elektrobranche zu integrieren. Heute ist für alle Lehrberufe die Vermittlung von allgemeinen Umweltwissen und globalen Umweltzusammenhängen im Rahmen der Lehrlingsausbildung obligatorisch. Für manche Lehrberufe, z.B. für vier Berufe der Metall- und Elektro- und Energiebranche, ist es ferner verbindlich, auch berufsspezifische Umweltinhalte während der Ausbildung zu vermitteln, und zwar sowohl in den Berufsschulen als auch in den Betrieben (Loos R., 1996).

Neben der Integration von Umweltqualifikationen in Lehrberufe wurde im Bereich der beruflichen Erstausbildung von 1992 bis 1997 der Umwelt-Lehrberuf „Recycling- und Entsorgungstechniker“ als Ausbildungsversuch initiiert. 1998 wurden auf Basis dieses Berufsbildes (mit zusätzlichen Spezialisierungen in den Bereichen Abwasser und Abfall) zwei eigene reguläre dreijährige Lehrberufe geschaffen, nämlich der „Entsorgungs- und Recyclingfachmann - Ab-

fall“ und der „Entsorgungs- und Recyclingfachmann - Abwasser“. Sie haben jedoch bisher relativ geringe Bedeutung. Im Rahmen des vorangegangenen Ausbildungsversuchs wurden im Jahr 1996 nur 30 Lehrlinge in ganz Österreich ausgebildet. (Kress O., 1999).

Seit der Schaffung des Lehrberufes „Chemiewerker“ erlernen viele Jugendliche, die es früher vorzogen,³⁹ Angelernte⁴⁰ zu bleiben, diesen Beruf. Die Motivation für Jugendliche zur Absolvierung dieser Lehre liegt vor allem darin, dass die Ausbildung des Chemiewerkers weniger anspruchsvoll ist, als jene der beiden anderen Lehrberufe der Chemiebranche. Die Ausbildung in diesem Lehrberuf beinhaltet neben Wissen über globale Umweltzusammenhänge umfangreiche berufsspezifische Umwelt- und Umweltschutzkenntnisse. Das Erlernen dieses Berufes bedeutet für viele Jugendliche auch eine deutliche Einstellungsänderung gegenüber der Arbeitsumwelt sowie der betriebsexternen Umwelt. (Loos R., 1996).

In der **beruflichen Weiterbildung** für Facharbeiter und Absolventen weiterführender Berufsbildungsgänge spielen die Bildungsinstitutionen der **Sozialpartner** (BFI⁴¹ und WIFI⁴²) eine zentrale und aktive Rolle. Innovative Weiterbildungsprogramme im Umweltschutz- und Umwelttechnikbereich gehen vielfach von ihnen aus. Die Erste Wiener Solarschule des BFI Wien und die Fachakademie Umweltschutz des WIFI sind zwei bedeutende Beispiele.

Die Erste Wiener Solarschule des BFI Wien bietet seit 1995 ein umfassendes solartechnisches und geothermisches Weiterbildungsprogramm an. Zielgruppen für die Ausbildung sind sowohl Facharbeiter als auch Abgänger Höherer Technischer Lehranstalten und Interessenten anderer Berufszweige, wie z.B. Architekten. Als innovative Weiterbildungsinstitution für Facharbeiter im solartechnischen und geothermischen Bereich ist sie gemeinsam mit Initiativen in Deutschland für die gesamte EU vorbildlich. Das Unterrichtskonzept basiert vor allem auf die gute Kombination von theoretischem und anwendungsorientierten Wissen in allen für Solartechnologien wichtigen Bereichen. Die fächerübergreifende Ausbildung im solartechnischen Bereich erfolgt in Form von drei Kursmodulen: *Photovoltaik*, *Solarthermik* und *Wärmepumpen* sowie Wahlmodulen. Die Ausbildung endet mit einer Projektarbeit und einer kommissionellen Abschlussprüfung (Loos R., 1997).

Derzeit wird vom BFI Wien neben umweltbezogenen und anderen beruflichen Weiterbildungsaktivitäten das LdV-Projekt „Synchro“ durchgeführt. Dabei werden Ausbildungsmodule für den Gefahrgutbeauftragten entwickelt und erprobt. Die Module sollen erstmals einen einheitlichen Qualitätsstandard für diese Ausbildung in der EU gewährleisten und damit die Qualifikationskriterien für diese Fachkraft gemäss der EU-Richtlinie zum Gefahrgutbeauftragten erfüllen (Loos, R., 1998).

³⁹ Für jene Jugendliche, die in der Chemiebranche arbeiten wollten, jedoch das Erlernen einer der beiden anderen Lehrberufe zu schwierig erschien, blieb früher nur die Chance, als Angelernte zu arbeiten. Die Lehrberufe der Chemie- und Papierindustrie in Österreich besitzen ein hohes Qualifikationsniveau. Dies ist prinzipiell positiv, da eine qualitativ hochwertige Ausbildung die Position der Facharbeiter am Arbeitsmarkt stärkt. Durch die Schaffung des etwas weniger anspruchsvollen Berufs des Chemiewerkers wurde nun auch für die weniger Lerninteressierten oder Lernschwächeren ein adäquater Ausbildungsgang in dieser Branche eingerichtet.

⁴⁰ In Österreich wurde auf Initiative der Gewerkschaften der diskriminierende Terminus „Hilfsarbeiter“ weitgehend durch den Terminus „Angelernter“ ersetzt.

⁴¹ Berufsförderungsinstitute (Weiterbildungsinstitute der Arbeitnehmer-Organisationen).

⁴² Wirtschaftsförderungsinstitute (Weiterbildungsinstitute der Arbeitgeber-Organisationen).

Abgesehen vom BFI Wien wird photovoltaische Ausbildung im Grossraum Wien von zwei kleineren Privatfirmen im Auftrag der Elektro-Innung Wien durchgeführt.⁴³

Die Fachakademie Umweltschutz des WIFI bietet den dreijährigen Lehrgang Umweltschutz an. Er ist folgendermassen strukturiert: Ausbildung Abfallbeauftragter (erstes Jahr), Ausbildung Abfall- und Recycling-Techniker (zweites Jahr) und Ausbildung Fachtechniker für Umweltschutz (drittes Jahr).

Ein bedeutendes Weiterbildungszentrum im Bereich ökologisches Bauen ist die Internationale Solarbauschule Vorarlberg, die für Architekten, Baumeister, Bauingenieure, Baubehörde, Baustoffhändler, Fachlehrer sowie Energieberater spezielle Weiterbildungskurse anbietet. Die ökologischen und ökonomischen Aspekte eines Energiesparkonzeptes beim Bauen werden ganzheitlich und in ihrer konkreten Anwendung vermittelt. Die Kursteilnehmer sollen die ökologisch und ökonomisch relevante Faktoren erkennen, bewerten und in der Praxis anwenden können (Kress O., 1999).

Innerhalb der weiterführenden schulischen Berufsbildung vermitteln einige Höhere Technische Lehranstalten (HTLs) umwelttechnische Kenntnisse und Fertigkeiten sowohl über erneuerbare Energieträger als auch über Technologien zur Abfallbehandlung und Emissionskontrolle. Das wichtigste Beispiel ist die HTL Pinkafeld, wo seit 1998 ein Ausbildungsprogramm in Solartechnologien angeboten wird, dass zum Teil in Anlehnung an die modulare Struktur der Ersten Wiener Solarschule konzipiert wurde⁴⁴.

Seit einigen Jahren vermitteln **Fachhochschul-Studiengänge** im Rahmen der postsekundären beruflichen Bildung Ausbildungsinhalte, die sich vor allem an den Erfordernissen der Wirtschaft richten. Einige von ihnen sind für die Berufsbildung in Umweltmanagement und umwelttechnischen Bereich von grosser Bedeutung. So bietet z.B. der siebensemestrige Fachhochschul-Studiengang Tourismusmanagement der Wirtschaftskammer Wien eine Spezialausbildung in Umweltmanagement an.

Der acht Semester dauernde Fachhochschul-Studiengang für Verfahrens- und Umwelttechnik des WIFI⁴⁵ Innsbruck ist ein weiteres bedeutendes Beispiel. Dieser Studiengang vermittelt eine fundierte, praxisorientierte und stark interdisziplinäre Ausbildung in den Bereichen Verfahrens- und Umwelttechnik (Wirtschaftskammer. WIFI-Kursbuch, 1999).

Auf **universitärer Ebene** bietet vor allem die Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) umweltbezogene Berufsbildung an. An der BOKU kann das „Individuelle Diplomstudium Umwelttechnik mit Vertiefung“ und das Studium „Landschaftsplanung und Landschaftspflege“ (beide 10 Semester) absolviert werden, an der Universität Graz das „Individuelle Diplomstudium Umweltsystemwissenschaften“. Alle drei genannten Lehrgänge haben eine Mindestdauer von 10 Semester (Kress O., 1999).

⁴³ Einer der beiden Firmen ist die Firma Ing. Helmut Knotz (<http://photovoltaik.co.at>). Interview mit Helmut Knotz, Wien 21.1.99.

⁴⁴ Telefoninterview mit Roiz F., Leiter der 1. Wiener Solarschule. Wien / Thessaloniki, 16.8.1999.

⁴⁵ Wirtschaftsförderungsinstitut.

Portugal

1989 wurden durch eine interministerielle Arbeitsgruppe Vorschläge zu Lehrplanänderungen erarbeitet, die u.a. auch die Integration von **allgemeiner Umwelterziehung** in das Schulwesen zum Ziel hatte. Seitdem wurde Umwelterziehung schrittweise in die Schulen integriert (European Commission, 1997).

Was die **umweltspezifischen Berufsbildung** betrifft, existiert keine Bildungsmaßnahme mit diesem inhaltlichen Schwerpunkt im Rahmen der **beruflichen Erstausbildung**, obwohl insbesondere auf der Facharbeiterebene ein Mangel an Fachkräften mit einer adäquaten Ausbildung für Tätigkeiten im Umweltbereich besteht.

Dem *Institut für Umweltförderung (IPAMB)* kommt entscheidende Bedeutung bei der Entwicklung von umweltbezogenen Massnahmen der **beruflichen Weiterbildung** zu. Die Organisation untersteht dem Ministerium für Umwelt. Im Zeitraum 1995 bis 1999 wurden vom IPAMB 456 Bildungsmaßnahmen im Umweltbereich entwickelt. Der Rahmenplan für 1999 berücksichtigt folgende Themen: Meteorologie, Lärm, Brauchwasser und Abwasser, Abfall, Raumordnung in Naturschutzgebieten, Umweltberatung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Ausbildung von Betrieben sowie Sonderlehrgänge (u.a. für Journalisten, Juristen und Auditoren). Berufsbildungsinhalte zur Nutzung erneuerbare Energien sind dabei nur in geringem Masse berücksichtigt. Die Mehrzahl der Kurse hat eine Dauer von weniger als 100 Stunden.

Abgesehen von der aktiven Rolle, die das Institut für Umweltförderung (IPAMB) mittlerweile spielt, gibt es im Umweltbereich kaum Ansätze einer spezifischen nationalen Berufsbildungspolitik. Die von verschiedenen Einrichtungen entwickelten Maßnahmen der beruflichen Weiterbildung verfolgen die allgemeine, für die vom Europäischen Sozialfonds (ESF) ko-finanzierten Bildungsmaßnahmen festgelegte Methodik. Sie werden entweder direkt durch die Arbeitgeber oder in privaten, staatlichen oder halbstaatlichen Bildungseinrichtungen durchgeführt.

Das *Studienzentrum für Berufsbildung der Gebietskörperschaften (CEFA)* führt Berufsbildungsmassnahmen für Bedienstete der örtlichen Verwaltung durch. Es hat ein breites Spektrum an Lehrgängen entwickelt, deren Themen von der Was-serwirtschaft und -aufbereitung über die Abfallwirtschaft, der rationellen Energiebewirtschaftung und erneuerbare Energien bis hin zur Ausbildung von Umweltberatern reichen. Das *Ausbildungszentrum des Portugiesischen Industrieverbandes COPRAI* fördert Bildungsmaßnahmen im Bereich Recycling, Abwasseraufbereitung und Umweltmarketing (Martins, A., 1999).

Was die Nutzung von Solarenergie betrifft, ist trotz ausgezeichneter Voraussetzungen die Marktentwicklung noch nicht sehr weit fortgeschritten. Der öffentliche hat bisher zu wenig Massnahmen gesetzt, um die Schaffung eines sich behauptenden Marktes zu ermöglichen. Angewendet wird bisher vor allem die Solarthermik, jedoch auch der Solarthermikmarkt ist bisher eher klein.

Kurse zur Solarenergienutzung wurden bisher nur punktuell abgehalten. Kurse zur Solarthermik (ko-finanziert vom Alter Programm) werden fallweise von der Portugiesischen Gesellschaft für Solarenergie in Kooperation mit dem Staatlichen Institut für Industrietechnologien angeboten. Diese bestehen aus einem theoretischen und praktischen Teil. Der gesamte Kurs umfasst 40 Stunden. Zielgruppen sind primär Installateure mit Praxiserfahrung, Lehrer in Be-

rufsbildungszentren und mit innerbetrieblichen Weiterbildungsmassnahmen beauftragte Fachkräfte.⁴⁶

Im **universitären Bereich** werden eine Reihe von Studiengängen angeboten, die mit umweltbezogener Berufsbildung direkt verknüpft sind. So wird z.B. auf der Universidade Nova („Neue Universität“)⁴⁷ von Lissabon der Studiengang „Umwelttechnik“ angeboten. Auf der Universidade Moderna („Moderne Universität“) von Lissabon kann der Lehrgang „Umweltwissenschaften“⁴⁸ und auf der Universität von Porto der Studiengang „Umweltsysteme“ absolviert werden.⁴⁹

Schweden

Die Integration **allgemeiner Umwelterziehung** in den Schulen wurde 1985 durch ein Unterrichtsgesetz massgeblich weiterentwickelt. Darin wurde festgehalten, dass alle Lehrer Umwelt- und Umweltschutzwerte respektieren müssen. 1990 wurde von der Regierung beschlossen, dass Umwelterziehung in den Unterricht aller Pflichtschulen integriert werden soll. 1991 begann man mit der Ausarbeitung von neuen Kurrikula, in welchem Umwelterziehung neben anderen Bereichen höchste Priorität eingeräumt werden sollte. Für die Grundschulen trat 1994 das neue Programm in Kraft, in dem Umwelterziehung integriert ist (European Commission, 1997).

1997 wurden in einem Dokument der Regierung zwei wichtige Ziele für die Schulen vorgestellt: die systematische Weiterbildung der Lehrer in Hinblick der Erhöhung ihrer Umweltkompetenzen und ihrer Fähigkeit, umweltbezogene Ausbildungsinhalte zu vermitteln, sowie die Einrichtung von einem Umweltbewertungssystem für Schulen.

Im Bereich der **berufsspezifischen Umweltbildung** werden in der **beruflichen Erstausbildung** für Facharbeiter im Bereich Solartechnologien keine Inhalte vermittelt. In der **beruflichen Weiterbildung** werden vorwiegend entsprechende Kurzurse angeboten. Die Vereinigung der Energieberater hält Kurse in der Dauer von ein bis drei Tagen ab. Kurzurse unter Berücksichtigung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen werden auch vom staatlichen Entwicklungsinstitut (SIFU) und der Ingenieursausbildung (STF) angeboten. Selbstbaugruppen für das Zusammenstellen von Solarkollektoren organisieren fallweise Seminare oder

⁴⁶ Kursstruktur. Sociedade Portuguesa de Energia Solar, Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, Centro para a Conservação de Energia, 1998.

- Módulo teórico

Noções básicas de física, radiação solar, conversão térmica da energia solar, rentabilidade de uma instalação solar, execução/manutenção de instalações solares.

Módulo prático

Experiências utilizando 6 instalações experimentais, sendo realizados os seguintes trabalhos:

1. *equilíbrio hidráulico de baterias de colectores*
2. *enchimento e purga de sistemas (circuito primário)*
3. *funcionamento em termosifão, circulação forçada e „baixo caudal“*
4. *balanços térmicos simplificados*
5. *caracterização de colectores*
6. *caracterização de bombas circuladoras*

⁴⁷ <http://www.terravista.pt/aguaalto/5695/>

⁴⁸ <http://www.umoderna.pt/ensino/lambiente.html>

⁴⁹ <http://www.fe.up.pt/ecofeup/>

Kurzkurse, die Grundkenntnisse über Nutzung und Anwendungsmöglichkeiten alternativer Energiequellen sowie praktische Fertigkeiten für das Zusammenstellen der Solarkollektoren vermitteln.

Das von der EU geförderte Projekt *Sustainable Energy and Environment* (SEE) hat die Entwicklung und die darauffolgende Abhaltung eines einjährigen Weiterbildungskurses⁵⁰ für arbeitslosen Frauen zum Ziel. Im ersten Teil des Projektes SEE ADAPT, wurden die konkreten Qualifikationsanforderungen in der lokalen Baubranche im Bereich Umwelt und Energie ermittelt. Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde die Struktur des zweiten Projektteiles, SEE NOW, entwickelt. Arbeitslosen Frauen mit akademischer Ausbildung aus dem Bausektor (Architektinnen, Ingenieure) werden dabei fundierte Kenntnisse in den Bereichen Umwelt und Energie im Zusammenhang mit dem Bausektor vermittelt. Die Kursteilnehmerinnen sollen dadurch befähigt werden, nach dem Absolvieren dieses Ausbildungsganges als Umwelt- und Energieberaterinnen in der Baubranche tätig zu sein (Axelsson, H., 1999).⁵¹

Der wichtigste umweltbezogene Ausbildungsgang auf **universitärer Ebene** ist das Master-Studium „environmental engineering“. Dieses Studium kann in zwei- oder dreijährige Lehrgänge absolviert werden. Als dreijährige Lehrgänge werden sie zu den Schwerpunktbereichen Energiemarkt (Universität Härnösand) und Bio-Energie (Universität Umeå) angeboten. An der Universität von Östersund wird ein dreijähriger Lehrgang in Öko-Technologien angeboten. Die Universitäten von Katrineholm und Västerås bieten zwei bis dreijährige Kurzstudien in Energie- und Umwelttechnologie an. An den Universitäten von Västerås, Karlstad, Härnösand Kalmar, Gävle und Umeå gibt es Ausbildungsgänge zu Energie-Ingenieuren in derselben Studiendauer (Axelsson, H., 1999).

Im August 1999 begann zum ersten Mal ein solartechnischer Ausbildungsgang auf universitärer Ebene, das einjährige Master - Studium „European Solar Engineering School“. Absolventen einer höheren technischen Schule können durch diesen Studiengang eine umfassende Ausbildung in Solartechnologien erwerben.⁵² Das einjährige Studium umfasst sechs Unterrichtsfächer / Module: *fortgeschrittenes Solarthermik*, Erweiterungskurs in *fortgeschrittene Solarthermik*, *fortgeschrittene Photovoltaik*, *Solararchitektur / passive Solarenergienutzung*, *Nutzung und Management der Solarenergienutzung* sowie *fortgeschrittene Solarenergienutzung für tropisches Klima*.

Um diesen Ausbildung abzuschliessen, müssen die Studenten vier dieser sechs Fächer absolvieren und danach eine Diplomarbeit erstellen.. Der Unterricht besteht aus Vorlesungen, Seminaren, Diskussionsrunden, Labour-Praktika, Computer-Training für den solartechnischen Bereich und Studienbesuche. Die Studenten sollen nach Abschluss des Ausbildungsganges im Stande sein, alle mit der Solarenergienutzung im Zusammenhang stehenden Tätigkeiten selbständig zu überwachen. Sie sollen ausserdem fähig sein, wissenschaftliche Berichte zu dieser Thematik zu verstehen. Es gibt auch die Möglichkeit, diese Unterrichtseinheiten einzeln als Zweimonatskurse zu besuchen (European Solar Engineering School. <http://www.eses.org>).

⁵⁰ Die genaue Kursdauer beträgt 50 Wochen.

⁵¹ Harriet Axelsson war Koordinatorin des Projektes SEE / NOW und präsentierte am 4.5.1999 in der *Conference on Environmental Educations & Training in Europe* (Europäische Kommission) einen ersten Zwischenbericht über den Kursverlauf.

⁵² Telephoninterview mit Gustavsson S., SEAS. Stockholm / Thessaloniki, 18.8.1999

Im Bereich der **Sozialpartner** entwickelte der schwedische Gewerkschaftsdachverband LO 1991 ein eigenes Umweltprogramm, in dem Umweltschutzforderungen eng mit dem Arbeitsschutz verbunden sind. Verschiedene Branchengewerkschaften der LO bieten am Arbeitsplatz Informationskurse zu dieser Thematik an. Die Angestelltengewerkschaft TCO führt gemeinsam mit den nationalen Behörden und anderen Organisationen das Projekt „the Environmentally adapted office“ durch. Durch dieses Projekt soll umweltbewusstes Verhalten am Arbeitsplatz vermittelt werden. TCO entwickelte ein länderübergreifendes Bewertungssystem, mit dessen Hilfe per EDV Energieverbrauch und Materialien bewertet werden. Dieses System ist gegenwärtig das einzige dieser Art und findet internationale Anwendung.

In Zusammenarbeit mit den Sozialpartnern (SAF und LO) entwickelte das Schwedische Labour Welfare Council Materialien, in denen betrieblicher Gesundheits- und Umweltschutz sowie globale Umweltzusammenhänge in einem gemeinsamen Ansatz behandelt werden (u.a. „Kretslopp - ett måste i framtiden“ in 1996, „Ecocycles - a must in the Future“).

Spanien

Die Integration **allgemeiner Umwelterziehung** in das Schulwesen ist nicht nur Aufgabe von staatlichen Institutionen. Bei der Eingliederung der Umwelterziehung in die Lehrpläne haben auch Privatinitiativen (z.B. Bauernhofschulen, Naturherbergen, Lernfelder) sowie verschiedene Programme zur Belebung verlassener Dörfer wichtige Beiträge geleistet.⁵³

In Spanien befindet sich das Bildungssystem in einer Phase der Umstrukturierung. Das Gesetz über die Allgemeine Ordnung des Bildungssystems (LOGSE) legte 1990 erstmals für jeden Schulbereich Mindestlehrinhalte sowie allgemeine Zielsetzungen für die Umwelterziehung in den Schulen fest. Die „*Unterweisung zur Achtung vor und Verteidigung der natürlichen Umwelt*“ gilt als Grundprinzip jeder Erziehungsarbeit. Auch die autonomen Gemeinschaften haben sich verpflichtet, Umweltfragen in ihr Bildungswesen einzubeziehen. Sie übernehmen die Rahmenlehrinhalte des Zentralstaates und konkretisieren diese entsprechend ihren eigenen regionalen, geographischen und kulturellen Gegebenheiten. Aufgabe der Schulen ist es, die Umweltbildung als fächerübergreifende Thematik in die verschiedenen Unterrichtsaktivitäten zu integrieren (Europäische Kommission, 1997).

Eine innovative umweltbezogene Berufsbildungsmassnahme **unterhalb der Facharbeiterebene** zur Integration von gering qualifizierten Jugendlichen in den Arbeitsmarkt stellt das in der spanischen Provinz Murcia gegenwärtig durchgeführte transnationale Projekt *Prodyouth* dar, bei dem der Versuch unternommen wird, eine Produktionsschule gemäss Vorbild des dänischen Modells zu etablieren.

Innovativ für Spanien ist dabei vor allem das motivationsorientierte alternative Lernkonzept, durch das die Jugendlichen stärker zum Lernen und qualifikationsvermittelnden Arbeiten animiert werden sollen, als dies in den für ausgegrenzte Jugendliche eingerichteten *Escuelas de Taller* (spanische „Werkstattschulen“) der Fall ist. In vielen *Escuelas de Taller* stellt die Motivation der Jugendlichen ein grundlegendes Problem dar. Aber selbst jene *Escuelas de Taller*,

⁵³ Interview mit Lucas Herrero, Lehrer in einer spanischen Werkstattschule sowie Leiter eines Berufsbildungsprojektes im Bereich der Landwirtschaft, Hervas, Youthstart-Konferenz, 10.12.1999.

die effizienter agieren, erreichen meist nicht das Niveau an Qualifikationsvermittlung und Lernmotivation der dänischen Produktionsschulen.

Hindernisse für dieses Vorhaben stellen neben der längerfristigen Absicherung der Finanzierung insbesondere die legislativen Rahmenbedingungen dar, die eine Profitorientierung von Schulen in Spanien verbietet. Um den gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden, soll ein für dieses Vorhaben gegründeter Verein diese Aktivitäten ausführen. Die Finanzierung der Pilotphase des Projektes erfolgt weitgehend durch das Youthstart-Programm (Asociacion Columbares, Proyecto transnacional *Prodyouth*; columbares@distrito.com).⁵⁴

Im Bereich der **beruflichen Weiterbildung** bietet das *Centro de Estudios de la Energía Solar* (CENSOLAR) in Sevilla bietet eine anspruchsvolle Ausbildung im Bereich der Sonnenenergienutzung an. Ein zentrales Element der CENSOLAR-Kurse zum Solar-Installateur stellt ein vom Ausbildungszentrum entwickeltes Berechnungsmodell dar, mit dem via Computersimulation alle für solartechnische Installationen notwendige Kalkulationen effizient durchgeführt werden können. Der Schwerpunkt der Ausbildungsaktivitäten von CENSOLAR liegt bei Fernlehrgängen. Neben Kursteilnehmern aus Spanien haben bisher interessierte Fachleute aus mehr als 30 Staaten Fernlehrgänge von CENSOLAR absolviert. Zielgruppen sind erfahrene Facharbeiter und Ingenieure (CENSOLAR, 1999).

Der spanische Solarenergiemarkt ist trotz sehr guter Voraussetzungen - im Gegensatz zu Griechenland, wo ähnliche klimatische Bedingungen herrschen - bisher noch nicht sehr weit entwickelt. Primär wird Solarenergie zur Warmwasserbereitung in privaten Haushalten und Hotels genutzt. Durch die im Vergleich zum Marktpotential bis eher geringe reale Marktentwicklung gibt es auch nicht sehr viel Bildungsinitiativen in diesem Bereich.⁵⁵

Ein bedeutendes Beispiel für die Vermittlung von solartechnischen Bildungs- und Ausbildungsinhalten im Rahmen der postsekundären Berufsbildung stellt ein technisches Gymnasium in Alicante dar.⁵⁶

Das Zabalnet ist ein innovatives Beispiel auf regionaler Ebene für Computer-unterstützte Fernlehrgänge, die u.a. auch betriebliches Umweltmanagement umfassen.⁵⁷

Auf **universitärer Ebene** sind das Studium „Umweltwissenschaften“ an der Autonomen Universität Madrid⁵⁸ und an der Autonomen Universität Barcelona⁵⁹ bedeutende Beispiele für Studiengänge aus dem Umweltberufsbildungsbereich.

⁵⁴ Loos, R., 2000. CEDEFOP INFO, 1/2000. Innovative Praktiken zur Integration von ausgegrenzten Jugendlichen.

Interview mit Pilar Lucio, Youthstart-Konferenz, Hervas, 10.12.1999

⁵⁵ In Relation zum Marktpotential. Natürlich gibt es in Spanien mehr Bildungsinitiativen im solartechnischen Bereich als in den nordeuropäischen Ländern.

⁵⁶ Interview mit Pilar Aguilar, Youthstart-Konferenz, Hervas, 10.12.1999

⁵⁷ Telephoninterview mit Juan Antonio Liedo Rojo, Minano / Thessaloniki, 21.3.2000; weiters: <http://www.zabalnet.com>

⁵⁸ <http://www.uam.es/centros/ciencias/licenciaturas/lccaa/lambientales.html>

⁵⁹ <http://www.uab.es/estudis/dosframes.htm>

Kapitel 3: Innovationen in der umweltbezogenen Berufsbildung anhand ausgewählter Fallbeispiele

3.1 Zum Innovationsbegriff in der Systemtheorie und in der Berufsbildung

In der klassischen Systemtheorie Talcott Parsons besitzen Handlungssysteme vier fundamentale Funktionen: Werthaltung, Integration, Zielerreichung und Anpassung. Diese vier Funktionen werden in entwickelten Gesellschaften in spezialisierten Subsystemen weiter ausdifferenziert, um die Anpassungsfähigkeit des Gesellschaftssystems auf neue Systemumwelten zu erhöhen (Parsons, T. 1975).

Aus systemtheoretischer Sicht – und insbesondere gemäss neueren systemtheoretischen Ansätzen - kann Innovation als das Produkt der Reaktionen des Systems auf die veränderten Einflüsse der Systemumwelt definiert werden. Soziale Systeme reagieren auf systemexterne Einflüsse durch das kontinuierliche Anpassen der systeminternen Struktursegmente auf die neuen Erfordernisse. Das Weiterbestehen des gesamten Systems soll dadurch gewährleistet werden (Willke, H., 1993).

Bei diesem Neustrukturieren und Re-organisieren werden aus bereits existierenden Elementen neue innovative Strukturen und Produkte konfiguriert, die die Effizienz der Systemfunktionen erhalten bzw. verbessern sollen. Jedoch nur soziale Systeme haben die Fähigkeit zur Selbstreferenz, dem bewussten Reflektieren und Bewerten der eigenen Handlungen, und dadurch die Fähigkeit, Innovationen hervorbringen zu können. Nur durch die Selbstreferenz und strukturellen Intelligenz von sozialen Systemen ist es möglich, aus bestehenden Elementen neue, eigenständige und zweckrationale Produkte und Strukturen zu entwickeln (Loos R., 1994).

Für die Berufsbildung hat der Innovationsbegriff aus systemtheoretischer Sicht insofern Bedeutung, dass er den Prozess des Adaptierens der systeminternen Strukturen auf veränderte systemexterne Gegebenheiten in den Vordergrund stellt. Innovationen in Berufsbildungssystemen sind als „erfolgreiche“ Reaktionen auf Veränderungen in jenen Systemen zu verstehen, die das Bildungssystem umgeben oder mit diesem in engem Zusammenhang stehen. Insbesondere seien dabei die Wirtschaft und der Arbeitsmarkt zu nennen.

Innovative Berufsbildungspraktiken, die zur Verbesserung der beruflichen Bildung in einem bestimmten Berufszweig oder Branche eines Staates führen, müssen jedoch nicht zwangsläufig denselben positiven Effekt innerhalb eines anderen nationalen Berufsbildungssystems haben. Vor dem Transfer von „good practices“ sind daher die Rahmenbedingungen, die die Effizienz der Berufsbildungsinnovation im betreffenden Mitgliedsstaat determinierten, zu analysieren. Anschliessend muss eingeschätzt werden, ob die spezifischen ökonomischen, legislatischen und sozialen Strukturen des anderen Mitgliedstaates eine ähnlich erfolgreiche Implementierung ermöglichen.

Im *Green Paper on Innovation* der Europäischen Kommission werden zwei Betrachtungsweisen zur Bewertung von Innovationen genannt:

- der Innovationsprozess
- Ergebnis und Folgen der Innovation

Bei erster steht der Prozess, der zu einer Innovation führt, im Mittelpunkt der Untersuchung. Form und Gestaltung des Prozesses werden dahingehend analysiert, inwieweit sie neu und effizient sind. Bei der zweiten Sichtweise sind das Resultat der Innovation sowie die konkreten Auswirkungen Gegenstand der Analyse.

Für eine umfassende Effizienzbewertung des Transfers von innovativen Berufsbildungspraktiken in andere Mitgliedsstaaten oder EU-Kandidaten sollten beide Dimensionen in die Analyse einbezogen werden (Geers F., 1998).

Bei **Berufsbildungsinnovationen** handelt es sich selten um völlig neuartige Ideen, Modelle und Praktiken, sondern primär um ein Neustrukturieren von bereits bestehenden, bekannten Elementen. Vollständig neue Elemente müssen nicht zwangsläufig Bestandteil der Innovation sein. Dieses *Kombinieren von bereits bekannten bzw. Neuen und Bekannten zu einer neuen Praktik oder einem neuen Modell* stellt die Essenz von Innovation in der Berufsbildung dar (Van Rens, J., 1998).

Jedoch sollte darauf hingewiesen werden, dass dieser Prozess des Neukombinierens nicht als eine mechanische Neuordnung von primär bekannten und teilweise neuen Elementen zu betrachten ist. Er ist vielmehr ein Prozess des ständigen Reflektieren des Individuums über die effizienteste Variante der Zielerreichung.

Es ist ferner festzuhalten, dass die bereits vorher bekannten Elemente (z.B. Ideen, Modelle) einer Innovation in vielen Fällen in der Berufsbildung noch keine (breitere) Anwendung fanden.

Unter Einbeziehung dieses Umstandes können drei Kategorien von Elementen unterschieden werden, durch deren Kombination eine Innovation entwickelt wird:

- bereits bekannte und in der Berufsbildung angewandte Elemente
- bereits bekannte und in der Berufsbildung noch nicht (breiter) angewandte Elemente
- neue Elemente

Eine Innovation muss jedoch nicht zwangsläufig aus einer Kombination aus Elementen aller drei Kategorien bestehen.

Der Anteil von bereits bekannten Elementen am innovativen Produkt ist dabei nicht die determinierende Variable für die Einschätzung der Effizienz der Innovation. Eine Innovation, die „nur“ eine Neustrukturierung aus ausschliesslich bekannten Elementen darstellt, kann durchaus höchste Effizienz besitzen, wenn diese Neukombination selbst in hohem Masse zweckentsprechend angelegt ist (Geers, F., 1998).

Das neue Produkt muss für die Berufsbildungspraxis eine sinnhafte Neuerung darstellen, um eine reale Innovation zu sein. Bei europäischen Projekten, wie jene des Leonardo da Vinci - Programmes, die per Definition innovativ sein sollten (das LdV-Programm wird auch als Laboratorium zur Entwicklung von Berufsbildungsinnovationen definiert), sind daher die entwickelten Produkte und Ansätze im Lichte ihrer Anwendbarkeit und Implementierbarkeit zu analysieren.

Die Einordnung von innovativen Berufsbildungsansätzen in eine Typologie erweist sich für dieses Vorhaben als hilfreich (vgl. Walter, R., 1998).⁶⁰

In den nachfolgenden Kapiteln werden Fallbeispiele innovativer Berufsbildungspraktiken analysiert und Rahmenbedingungen des Transfers dieser Innovationen in andere Mitgliedsstaaten diskutiert.

3.2 Das Innovationspotential der ausgewählten Fallbeispiele

Die ausgewählten Fallbeispiele werden in den Darstellungen im Rahmen dieses Kapitels vor allem dahingehend untersucht, inwieweit sie für das jeweilige Land Berufsbildungsinnovationen darstellen. Grundsätzlich wurden dabei vorwiegend Fallbeispiele ausgewählt, die auch für andere Mitgliedsstaaten innovativ sind. Die Fragestellung nach dem spezifischen Potential der einzelnen Fallbeispiele für einen Innovationstransfer wird in Kapitel 4 eingehender behandelt und diskutiert.

Beim ersten Schwerpunktbereich, innovative ***fachtechnische Berufsbildungspraktiken*** liegt im Bereich der Solarenergie- und Geothermieknutzung das Innovationspotential vor allem in der effizienten und anwendungsorientierten Gestaltung von Kursinhalten: umfassende Ausbildung in relevanten theoretischem Wissen sowie praktischen Fertigkeiten bzw. das Anbieten von umfassenden Kursmodulen sowie berufsübergreifender (vor allem für den Installateur- und Elektrobereich, aber auch tangierende Bereiche) modularer Ausbildungsgänge mit einer praxisrelevanten Projektarbeit und Zertifizierung zum Kursabschluss. Dies trifft vor allem auf die Initiativen in Österreich, Deutschland sowie ansatzweise in Griechenland zu.

Das Innovationspotential in Dänemark liegt in diesem Schwerpunktbereich vor allem in der Schaffung von Kurzkursen mit einem schriftlichem Abschlusstest und einer Zertifizierung zum Solar-Ingenieur sowie Vereinbarungen der am Solartechnikmarkt beteiligten Akteure, dass nur Solarthermik- und PV Installationen, die von einem zertifizierten Solar-Installateur vorgenommen wurden, eine staatliche Förderung erhalten. Letzteres ist als eine wirkungsvolle Massnahme zur Qualitätssicherung der Installationen zu betrachten.

⁶⁰ Die Entwicklung einer generellen Typologie von Innovationen der Berufsbildung sowie spezifischer Typologien zu ausgewählten Schwerpunktbereichen der beruflichen Bildung ist das Ziel der nächsten Phase des CEDEFOP Projektes „Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung“. Diese Typologie soll die Analyse von Transferbedingungen von Innovationen erleichtern.

Jedoch auch die Unterrichtsmethodik selbst ist zum Teil (z.B. Projektarbeiten zum Kursabschluss) innovativ. Eine umfassende neue Unterrichtsmethodik unter verstärkter Einbeziehung alternativer Lehr- und Lernansätze für die solartechnische und geothermische Ausbildung soll in Deutschland und Österreich durch ein LdV - Projekt⁶¹ entwickelt werden.

Beim Fallbeispiel zur Vermittlung von Kenntnissen im Bereich der Windenergie in den Niederlanden liegt das Innovationspotential sowohl in der starken internationalen Ausrichtung der Kursinhalte bezüglich der technischen Anwendungsmöglichkeiten, als auch in der effizienten Kombination von konventionellen und alternativen Unterrichtsmethoden.

Zum zweiten Schwerpunktbereich, ***Berufsbildungsinitiativen zur Integration von spezifischen Zielgruppen in den Arbeitsmarkt*** liegt das Innovationspotential sowohl bei den dänischen Produktionsschulen und der diesbezüglichen Initiative in Spanien als auch bei dem dargestellten SEE NOW Projekt aus Schweden bei den alternativen Lehr- und Lernansätzen. Bei den dänischen Produktionsschulen sollen sie bei den geringer qualifizierten Jugendlichen vor allem zur Motivation zum Lernen beitragen sowie inhaltlich den lernschwächeren bzw. weniger lernwilligen Jugendlichen praxisrelevante Fähigkeiten nach eigener Wahl vermitteln.

Beim dritten Schwerpunktbereich, ***branchenspezifische Sozialpartnerinitiativen*** stellen in Österreich die Sozialpartnervereinbarungen, ihre gesetzliche Umsetzung sowie die inhaltliche Implementierung von Umweltqualifikationen in die duale Lehrlingsausbildung der Elektro-Energie- und Metallberufe, die landesweit und obligatorisch ist, eine Innovation dar. Sowohl der Prozess bis zur legislativen Implementierung als auch der Inhalt der Berufsbildungsmassnahme sind innovativ.

Innovativ an den RSCs ist vor allem der alternative Lern- bzw. Wissensvermittlungsansatz, die insbesondere durch ihre Zusammensetzung (Gewerkschafter, Arbeiter, Wissenschaftler) weitere Dimensionen gewinnt. Die Gruppendiskussionen vermitteln allen Beteiligten neue Wissensinhalte und eröffnen einen erweiterten Verständnishorizont für betriebsinterne- und – externe Umweltfragen.

Das Innovative an den beiden ***lokalen Weiterbildungsinitiativen*** in Luxemburg stellen ebenfalls alternative Lernkonzeptionen dar.

⁶¹ Dieses wird in Kapitel 3.3 näher dargestellt.

3.3 Solarenergie- und Geothermieknutzung in Griechenland, Österreich, Deutschland und Dänemark – Ausbildungsinitiativen für Facharbeiter und Marktentwicklung

3.3.1 Die Situation in Griechenland

a) Ausbildungsinitiativen und deren Ergebnisse

Die Ausbildungsinitiativen für Facharbeiter hinken in Griechenland dem Qualifikationsbedarf dieser Wachstumsbranche nach. Im Rahmen der beruflichen Erstausbildung werden bis heute nur im geringen Mass mit diesem Bereich verknüpfte Qualifikationen oder Fertigkeiten vermittelt (Fissamber, V.,1996).

Ein eigenes Ausbildungsprogramm für Solartechnologien und anderen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen auf Facharbeiterebene gibt es bisher nicht. Die Einrichtung eines solchen Programmes im Rahmen der beruflichen Erstausbildung würde eine wichtige Innovation für diesen Berufsbildungsbereich bedeuten.⁶²

Eine bedeutende innovative Massnahme zur Weiterentwicklung der solartechnischen Ausbildung in Griechenland ist von der Universität Athen in Kooperation mit der Ersten Wiener Solarschule geplant. Die Universität Athen plant die Einrichtung einer Solarschule, die gemäss der drei im LdV-Projekt „Europäische Solarschule“ entwickelten Ausbildungsmodule eine fächerübergreifende Ausbildung für Solartechnologien (Solarthermik und Photovoltaik) und Technologien zur Nutzung der Geothermik vermitteln soll.⁶³ Theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten sollen für alle drei Bereiche gut koordiniert und umfassend vermittelt werden. Die Zielgruppe sind dabei vorwiegend Facharbeiter (BFI Wien, 1998).

Einige der Regionalen Energiezentren ⁶⁴ halten Kurse für Arbeitslose über Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen ab, die innovative Elemente beinhalten.

Innovativ für Griechenland sind dabei die verstärkte Integration der Vermittlung von praktischen Fertigkeiten, die fächerübergreifenden Ausbildungsinhalte (Solarthermik, Photovoltaik, passive Solarenergienutzung und ansatzweise Geothermik) sowie die Projektarbeit zum Kursabschluss. Ein wichtiges Beispiel für eine Institution, die solche Kurse abhält, ist das Regionale Energiezentrum von Makedonien / Thessaloniki. Dieses hat im letzten Jahr sechs Kurse zu Energiesparmassnahmen für Gebäude und der Nutzung erneuerbarer Energiequellen abgehalten. Gegenwärtig werden zwei Kurse durchgeführt, weitere sind für Herbst geplant. An den Kursen werden jeweils von 15 – 20 Partizipanten besucht. Es werden Kurse für Facharbeiter sowie für technisch höherer Qualifizierte (TEI- oder Universitätsabgänger) angeboten. Inhaltlich sind sie der jeweils betreffenden Zielgruppe angepasst, weisen jedoch die nachfolgend skizzierte gemeinsame Grundstruktur auf.

⁶² Telefoninterview mit Dimoudis A., Center for Renewable Energy Sources (KAPE).

Athen / Thessaloniki, 16.8.1999.

⁶³ Telefoninterview mit Roiz F., Leiter der 1. Wiener Solarschule. Wien / Thessaloniki, 16.8.1999.

⁶⁴ Die Regionalen Energiezentren werden von den Regionen koordiniert.

Die Kurse umfassen 300 Unterrichtsstunden. Davon entfallen ca. 200 auf theoretischen und 100 auf praktischen Unterricht. Im Rahmen des praktischen Unterrichts wird ein Energie-Audit für ausgewählte Bauobjekte durchgeführt. Vor Ort werden dabei Kosten-Nutzen-Kalkulationen für energiesparende Massnahmen sowie Installationen durchgeführt. In den Kursen für Facharbeiter werden Solarkollektoren installiert. Während beträchtliche Ausbildungsinhalte zum solartechnischen Bereich vermittelt werden, wird für eine einführende Darstellung zu Technologien zur Nutzung der Geothermik lediglich ein Kurstag aufgewendet. Der Kurs endet mit einer Projektarbeit (Durchführung eines Energie-Audits für ein Gebäude). Die Kurse unterscheiden sich von den meist sonst üblichen Kursen der KEKs ⁶⁵ vor allem durch den umfangreicheren praktischen Teil und der Projektarbeit.

b) Marktentwicklung

Was die Marktentwicklung betrifft, liegt Griechenland in der thermischen Nutzung der Solarenergie EU-weit mit grossem Vorsprung an erster Stelle.⁶⁶ Die breitere Verwendung von Solarsystemen für die Warmwasserheizung setzte vor 25 Jahren ein. Der grosse Anstieg des Strompreises in den 70er Jahren und die Ölkrise trugen entscheidend zum sprunghaften Wachstum des Sektors bei.⁶⁷

Gegenwärtig verfügen 22 % aller griechischen Haushalte über Solarthermik-Installationen.⁶⁸ Auf einigen ägäischen Inseln liegt der Anteil sogar bei ca. 50%. Die bisher installierte Kollektorenfläche beträgt 2,4 Millionen m². In anderen EU-Staaten mit ähnlich günstigen Klima - insbesondere Spanien und Portugal - hat sich bisher kein vergleichbarer Markt entwickelt.

Im Durchschnitt können in den Haushalten mit Solarsystemen ca. 85 % des Jahresbedarfs an Warmwasser abgedeckt werden. Die jährlichen Quoten von Neuinstallationen sind beträchtlich, wenngleich sie in den letzten Jahren etwas weniger hoch ausgefallen sind. Auch in Zukunft kann mit einer grossen Zahl an neuen Installationen pro Jahr gerechnet werden. (Zervos, A. 1998)

Im Bereich der privaten Haushalte gibt nach wie vor ein beträchtliches Absatzpotential. Bei gewerblich genutzten Gebäuden ist insbesondere die Hotelbranche ein wichtiges Kundensegment. Vor allem bei Neubauten erweist sich Solarthermik (bei einer längerfristig angelegten Kosten-Nutzen-Rechnung unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Amortisationsdauer)⁶⁹ als kostengünstiger als herkömmliche fossile Energiequellen. Gesetzliche Regelungen, die die Expansion des Solarthermikmarktes fördern sollen, sind Steuerbegünstigungen beim Kauf einer

⁶⁵ Die KEKs sind die staatlich anerkannten Weiterbildungsinstitute. Von den KEKs abgehaltene Weiterbildungskurse für Arbeitslose werden von der öffentlichen Hand mitfinanziert.

⁶⁶ Sowohl gemessen an der bisherigen Gesamtfläche von installierten Solarkollektoren als auch am prozentuellen Anteil der Haushalte mit Solarthermik-Installationen.

⁶⁷ Das erste einfache technische System zur thermischen Nutzung der Solarenergie wurde vor mehr als 2000 Jahren von Archimedes entwickelt.

⁶⁸ Telefoninterview mit Dimoudis, A., Center for Renewable Energy Sources (KAPE). Athen / Thessaloniki, 16.8.1999.

⁶⁹ Die Amortisationsdauer ist vom Warmwasserkonsum eines Haushaltes abhängig. Sie liegt im mediterranen Raum durchschnittlich bei etwa 5 bis 6 Jahre. Bei einem höheren Konsum (z.B. Familie mit zwei oder mehr Kindern) ist die Amortisationsdauer kürzer als der angegebene, ebenso für Hotel- und Ferienanlagen, die nur (bzw. hauptsächlich) im Sommer in Betrieb sind.

Solaranlage. Ein geplantes Gesetz, dass bei der Planung und beim Bau von neuen Gebäuden Rohrleitungen vorzusehen sind, die eine spätere Installation von Solaranlagen ermöglichen, wurde nicht ratifiziert.

Obwohl gegenwärtig die Quoten der jährlichen Neuinstallationen im Vergleich zu den Spitzenwerten vor 10 Jahren weniger hoch sind, ist eine Marktsättigung im Nachrüsten der Gebäude noch nicht erreicht. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch der Vergleich mit Zypern, wo bei ähnlichen klimatischen Verhältnissen mehr als 60% aller Haushalte (92% aller Einfamilienhäuser)⁷⁰ Solarthermik-Installationen besitzen (Handelskammer Nikosia, 1999. Statistiken zum Solarthermikmarkt)⁷¹. Das Installieren von Solaranlagen bei Neubauten wird auch langfristig einen dynamischen Markt darstellen. In Zukunft werden dabei Installationen, in denen solare Warmwasserbereitung und teilsolare Raumheizung kombiniert sind, eine immer bedeutende Rolle spielen.⁷²

Griechenland ist auch im Export von Solarkollektoren innerhalb des Europäischen Binnenmarktes marktführend. Mehr als 50% aller in der EU installierten Solaranlagen zur thermischen Nutzung der Sonnenenergie wurden in Griechenland produziert. Von grundsätzlicher Bedeutung für den heute grossen Marktanteil von griechischen Solarkollektoren ist der hohe Qualitätsstandard der Produkte. Wesentliche Qualitätsverbesserungen und die Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten wurden vor einigen Jahren durch das Forschungszentrum „Dimokritos“ und das „Zentrum für erneuerbare Energiequellen (KAPE)“ in enger Zusammenarbeit mit den Produktionsfirmen durchgeführt (Fissamber, V., 1996).

Auch für die Photovoltaik scheinen für die nächste Zukunft beträchtliche Entwicklungsmöglichkeiten zu bestehen, wenngleich hier die Entwicklung erst am Anfang steht. Die steuerlichen Begünstigungen für PV-Installationen, die etwa dieselbe Höhe haben wie für Solarthermikanlagen, wirken sich aufgrund der im Vergleich zu thermischen Solarsystemen wesentlich höheren Anschaffungskosten bisher nur geringfügig auf das Kaufverhalten aus. Ähnliches gilt für Installationen zur Nutzung der Geothermik.

3.3.2 Die Situation in Österreich

a) Ausbildungsinitiativen und deren Ergebnisse

Im Rahmen der beruflichen Erstausbildung für Facharbeiter sind in den letzten Jahren einige Initiativen zur Vermittlung von solartechnischen Qualifikationen gesetzt worden. Eine Reihe von Berufsschulen und Lehrbetrieben vermitteln Grundkenntnisse und Fertigkeiten in diesem Bereich. Die Ausbildung zum Sanitär- und Heizungstechniker schreibt sogar die Vermittlung solcher Grundkenntnisse vor, und zwar sowohl in der Berufsschule als auch im Betrieb. Die Definition im Berufsbild ist jedoch allgemein gehalten und schreibt keine umfassenden berufsspezifischen Qualifizierungsmassnahmen vor. Die Initiative bleibt daher primär dem einzelnen

⁷⁰ Der Anteil an Einfamilienhäusern - die das wichtigste Marktsegment für Solarsysteme darstellen - ist jedoch in Zypern grösser als in Griechenland.

⁷¹ Die Daten beziehen sich auf die Republik Zypern.

⁷² In Österreich, betrug der Anteil solcher Kombinationsanlagen 1998 bereits fast die Hälfte aller Solar-Installationen.

Betrieb oder Berufsschule überlassen.⁷³ Ein umfangreiches Schulungsprogramm auf Facharbeiterebene im Bereich der Solarthermik bietet die Berufsschule Hallein im Bundesland Salzburg an.

Ein bedeutendes innovatives Weiterbildungsprogramm in der Vermittlung von Qualifikationen zum solartechnischen und geothermischen Bereich für Facharbeiter aber auch interessierter Personen anderer Berufsgruppen (z.B. Abgänger Höherer Technischer Lehranstalten oder Architekten) wird von der Ersten Wiener Solarschule des BFI Wien seit 1995 angeboten. Als Weiterbildungsinstitution für Facharbeiter für diesen Bereich ist sie sowohl für Österreich als auch für die gesamte EU gemeinsam mit einigen Initiativen in Deutschland vorbildlich.

Das Innovative am Ausbildungsprogramm der Wiener Solarschule ist vor allem die gute Kombination von Theoriewissen und praktischen Fertigkeiten sowie inhaltlich die umfassende fächerübergreifende Ausbildung. Den Kursteilnehmern werden sämtliche Arbeitsschritte (von der Planung über die Installation bis zur Inbetriebnahme und Überprüfung einer Anlage) durch eine Kombination von diversen Meß-, Montage- und Laborübungen mit theoretischem Unterricht umfassend und detailliert vermittelt. Was den Lernsatz selbst betrifft, ist dieser vorwiegend ein klassischer. Jedoch besitzen die Meß-, Montage- und Laborübungen (vor allem in ihrer Kombination) auch einen projektorientierten Aspekt. Für den Kursabschluss selbst ist ferner neben einer kommissionellen Abschlussprüfung auch eine Projektarbeit durchzuführen.

Die fächerübergreifende Ausbildung im solartechnischen Bereich erfolgt in Form von drei Kursmodulen: *Photovoltaik* (Bereich Elektrotechnik), *Solarthermik* und *Wärmepumpen* (beide aus dem Bereich Heizungstechnik) sowie Wahlmodulen. Im Rahmen der Wahlmodule stehen u.a. *EDV-Auslegung Heizlastberechnung, ökonomische u. ökologische Bau- und Haustechnik, Kälteautomatik für Klima- und Kälteanlagen* zur Auswahl. Wer keine einschlägige fachkundliche Vorbildung nachweisen kann, muss vor den Hauptmodulen die Grundlagenmodule *Heizungstechnik* und *Elektrotechnik* absolvieren. Die Haupt- und Wahlmodule umfassen 40 – 50 Unterrichtsstunden und können als einwöchiger Volltageskurs absolviert werden. Der gesamte Lehrgang umfaßt ohne Grundlagenmodule und Projektarbeit 200 – 220 Unterrichtsstunden. In den bisherigen fünf Kursjahren wurden fast 500 Kursteilnehmer zu Solarteuren ausgebildet. Es absolvierten jedoch weitaus mehr Personen ein oder zwei der drei Kursmodule bzw. eines oder mehrere der Wahlmodule, um sich beruflich weiterzubilden. Für die ersten drei Kursjahre liegen Daten vor, die belegen, dass die meisten Kursabsolventen, sofern sie arbeitslos waren, eine Arbeit fanden. Es muss jedoch hinzugefügt werden, dass viele der Kursteilnehmer ohnehin in Betrieben integriert waren und lediglich zu Fortbildungskursen geschickt wurden. (Loos R., 1997).

Das BFI Wien plant, ab dem Kursjahr 2000 im Rahmen der Solarteurausbildung das einwöchige Modul „Elektro-Mobile“ als zusätzliches Wahlmodul oder Zusatzmodul anzubieten. Durch dieses Modul sollen theoretische und praktische Kenntnisse zu E-Fahrrädern, E-Rollern sowie E-Fahrzeuge für Behinderte vermittelt werden. Das Modul „Elektro-Mobile“ ist das erste dieser Art, das ein österreichisches Weiterbildungsinstitut anzubieten plant und wird damit ein weiteres innovatives Element im Weiterbildungsprogramm der Wiener Solarschule darstellen.

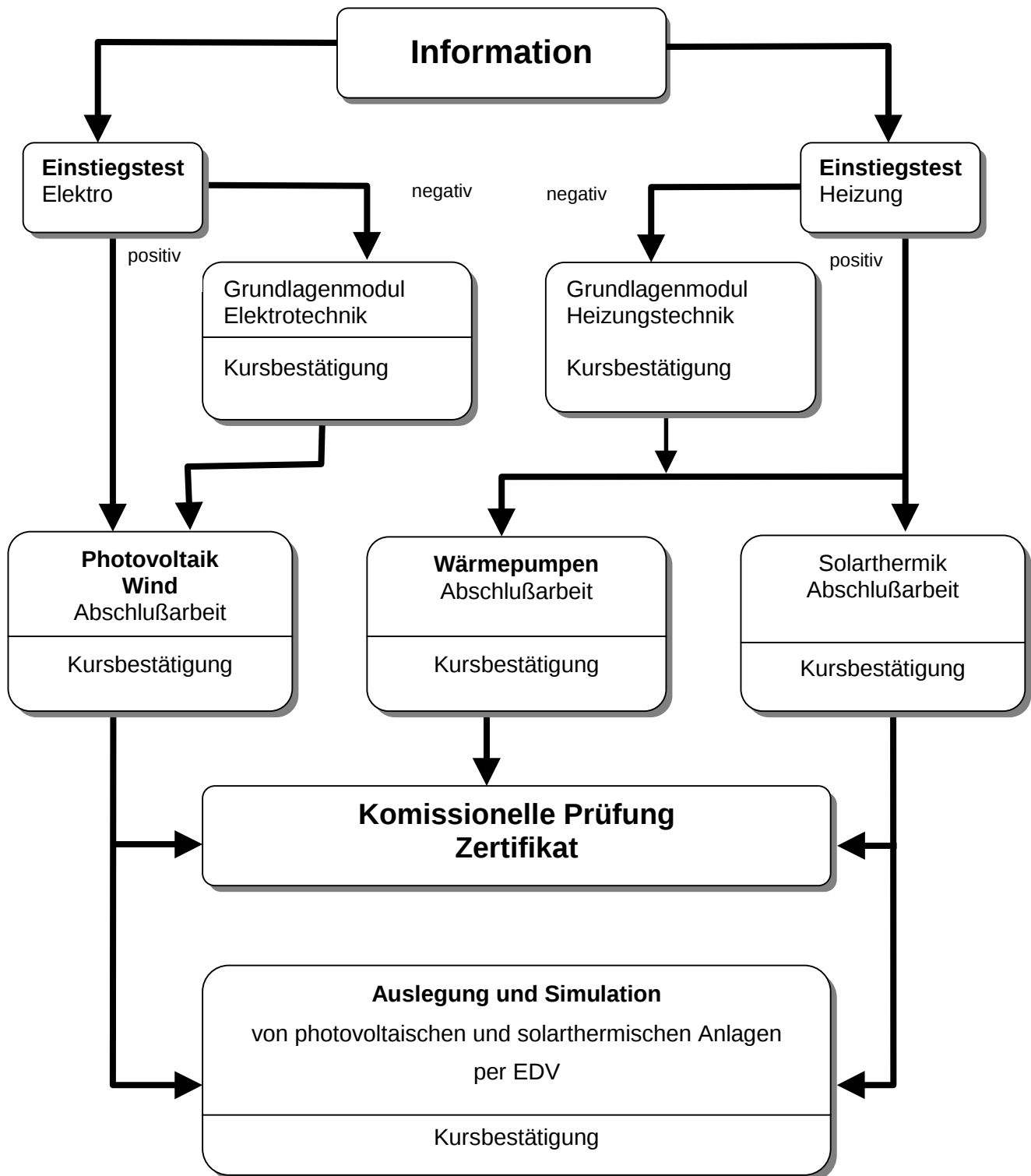
⁷³ Die diesbezügliche Novellierung der Berufsbilder wurde aufgrund einer Initiative der Sozialpartner vorgenommen.

Die geplante Einrichtung dieser Kurseinheit ist eine Reaktion auf die Marktexpansion dieser Produkte in den letzten Jahren. Neben Privatpersonen, die sich vermehrt für E-Fahrräder und E-Roller interessieren, sind es nicht wenige Gemeinden (u.a. die Stadt Wien), die sich im Zuge ihres freiwilligen Beitritts zum Klimabündnis für den Kauf von mit Strom betriebenen Gemeindefahrzeugen interessieren.⁷⁴

⁷⁴ Telephoninterview mit F. Roiz, Leiter der Ersten Wiener Solarschule, Wien / Thessaloniki, 30.6.1999.

Wiener Solarschule

Ausbildungsverlauf



Innovative Initiativen zur länderübergreifenden Verbreitung und Anwendung der Module zur Solarenergie- und Geothermieknutzung der Wiener Solarschule, sowie einer inhaltlichen Neustrukturierung der Kurse in Abstimmung auf Qualifikationsanforderungen auf EU-Ebene wurden in den letzten Jahren durch zwei LdV-Projekte gesetzt.

Durch das LdV Projekt „*Europäische Solarschule*“ (Projektdauer 1996 – 98)⁷⁵ wurden auf Basis der Kursmodule der Ersten Wiener Solarschule Ausbildungsmodule für eine EU-weit einheitliche und umfassende Weiterbildung von Facharbeitern in den Solartechnologien entwickelt. Diese werden bereits in Ausbildungsinstituten von zwei der Partnerländer (Deutschland und Italien) in Kursen angewendet. Der griechische Projektpartner, die Universität Athen, plant gegenwärtig die Einrichtung dieses Weiterbildungsganges (BFI Wien, 1998).

Im gegenwärtig laufenden LdV-Projekt „*Modell für eine erweiterte Wärmepumpen-Installation und Nutzung als fester Bestandteil der beruflichen Erstausbildung*“ (Projektdauer 1998 - 2000)⁷⁶ erstellen die Kreishandwerkerschaft Waldeck-Frankenberg, die Erste Wiener Solarschule des BFI Wien sowie weitere Partner aus Spanien und Griechenland Ausbildungsmodule und Lernbehelfe (Handbuch und CD-Rom) für die Qualifikationsvermittlung zur Geothermieknutzung durch Wärmepumpen. Weiters soll durch dieses Projekt ein neues Lernkonzept entwickelt werden, in dem Wissensvermittlung im solartechnischen und geothermischen Bereich verstärkt durch alternative Ansätze (Gruppendiskussionen, Rollenspiele, etc.) erfolgen soll.

b) Marktentwicklung

Was die Marktentwicklung für erneuerbare Energien betrifft, liegt Österreich in der thermischen Anwendung der Solarenergie nach Griechenland EU-weit an zweiter Stelle⁷⁷. Besonders die Solarthermieknutzung im Niedrigtemperaturbereich ist sehr gut entwickelt und hat längst die Schwelle zur realen Marktreife überschritten. Ein kontinuierliches Wachstum dieser Branche zeichnet sich ab. Förderungen der Bundesländer unterstützen zusätzlich die rasche Expansion dieses Marktes. Bisher wurden in Österreich rund 1,7 Millionen m² Solarkollektoren installiert.

In den 80er und der ersten Hälfte der 90er Jahre trugen Selbstbaugruppen massgeblich zur Belegung des Solarthermiekmarktes in Österreich bei. Sie entstanden durch die Initiative von umweltbewussten und engagierten Bürgern. In den ersten Jahren war ihr Aktivitätsbereich primär auf das Bundesland Steiermark beschränkt. Später wurden auch in anderen Bundesländern ähnliche Initiativen gesetzt. Aus dieser Bürgerinitiative in der Steiermark entstand die Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie, eine Organisation, die neben zahlreichen anderen Aktivitäten gegenwärtig im Auftrag der steiermärkischen Landesregierung die Einschulung der kommunalen Umweltbeauftragten durchführt.

⁷⁵ Projektkoordinator war das BFI Wien (1. Wiener Solarschule)

⁷⁶ Projektkoordinator ist die Kreishandwerkerschaft Waldeck-Frankenberg

⁷⁷ Gemessen an der bisherigen Gesamtfläche von installierten Kollektoren

Die Mitglieder der Selbstbaugruppen stellen nach einer Kurzeinschulung die Solarkollektoren aus den einzelnen Komponenten selbst zusammen. Die Installation wird dann unter Hinzuziehung eines sachkundigen Technikers selbst vorgenommen. Die Einschulung der Gruppen besteht meist aus einem ein- bis zweitägigen Seminar, dass von sachkundigen Mitgliedern der ARGE Erneuerbare Energie durchgeführt wird. Die Einschulung umfasst neben dem Erlernen der konkreten relativ einfachen Arbeitsschritte des Zusammenstellens der Kollektoren auch Information zu den Anwendungsmöglichkeiten von Solarenergie und anderen alternativen Energiequellen im Rahmen des Energiekonsumes eines Haushaltes.

Die Bedeutung der Selbstbaugruppen ging in den letzten Jahren zurück, da durch die starke Marktexpansion die Preise für Solarkollektoren-Installationen durch Firmen gesunken sind und der Kostenvorteil nur mehr minimal ist.

Bei der Photovoltaik, der Gewinnung von Elektrizität durch Solarenergie, ist die wirkliche Marktreife derzeit noch nicht erreicht. Eine Weiterentwicklung und verstärkte Markteinführung ist vorläufig nur über ein umfangreiches Förderungsprogramm möglich. Die hohen Investitionskosten sind selbst unter Einbeziehung der geringen Betriebskosten und der Förderungen durch die Länder noch immer deutlich höher als die der elektrischen Energie aus traditionellen Kraftwerken.⁷⁸ (Österreichisches Wirtschaftsministerium. Energieverwertungsagentur, 1998).

3.3.3 Die Situation in Deutschland

a) Ausbildungsinitiativen und deren Ergebnisse

Was die Anzahl von innovativen Ausbildungsinitiativen und Kursabschlüssen im solartechnischen Bereich betrifft, liegt Deutschland von allen untersuchten Mitgliedsstaaten an erster Stelle. Im Gegensatz zur Wiener Solarschule bieten jedoch diese Ausbildungsinstitute keine kombinierte berufliche Weiterbildung in Solar- und Geothermiknutzung für Facharbeiter an.

Als Fallbeispiel für eine innovative Aus- und Weiterbildungsinitiative im solartechnischen Bereich soll nachfolgend auf die Berliner Solarschule näher eingegangen werden. Diese stellt das wichtigste Fort- und Weiterbildungszentrum der Region Berlin/Brandenburg im Bereich der Solartechnik dar.

Die Solarschule Berlin⁷⁹ der DGS (Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie Landesverband Berlin Brandenburg) wurde 1996 vom Landesverband Berlin Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie gegründet. Kooperationspartner ist die Innung für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Berlin (SHK-Innung). Die zentrale Aus- und Weiterbildungsstätte der SHK-Innung ist Sitz der SolarSchule Berlin®. Die dort vorhandene Infrastruktur wird auch für die Weiterbildungsangebote in der Solartechnik genutzt.

⁷⁸ Es sei anzumerken, dass die Produktion des elektrischen Stroms in Österreich aus herkömmlichen Kraftwerken zu fast 65% durch eine andere „traditionelle“ erneuerbare Energiequelle, der Wasserkraft, erfolgt.

⁷⁹ Quelle: <http://www.solarpolis.de/dgs/>

Neben der konstruktiven Zusammenarbeit mit der SHK-Innung bestehen enge Kontakte zur Elektro-Innung Berlin und zum Fachverband des Dachdeckerhandwerks Berlin. Somit sind die für die Installation von Solaranlagen wesentlichen Gewerbe in die Solarschule eingebunden. Als Mitglied im Verband der Solarschulen des Bundes der Energieverbraucher ist die Solarschule Berlin für den Schulungsbereich „Thermische Solaranlagen“ in der Region Berlin/Brandenburg verantwortlich. Die betriebliche Fortbildung zur Photovoltaik und Solarthermie wird in Zusammenarbeit mit Stadtimpuls GmbH durchgeführt.

Der gewerbeübergreifende und interdisziplinäre Ansatz des Unterrichts der vergangenen zwei Jahre wird mittel- und langfristig weiterentwickelt und fortgeführt. In der Solarschule Berlin werden für Handwerker, Architekten, Ingenieure und Planer, Verwaltungsfachkräfte sowie Selbstbauer von Solaranlagen in fachlich gegliederten Bausteinen grundlegende Kenntnisse der solaren, regenerativen und rationellen Energienutzung in Theorie und Praxis vermittelt.

Neben den Schulungsräumen für den theoretischen Unterricht mit der entsprechenden Ausstattung werden die Werkstätten der Innung für praktische Schulungszwecke genutzt. Die Installation von thermischen und photovoltaischen Anlagen wird an zwei Dachgestellen in der Solarwerkstatt geübt. Hierfür stehen mehrere Kollektor- und PV-Systeme zur Verfügung. An einer solarthermischen Demonstrationsanlage mit Musterdach im Außenbereich werden die Installation, Inbetriebnahme und Fehlersuche trainiert.

Versuche und praktische Übungen zum Thema Photovoltaik werden in der PV-Werkstatt unter Nutzung des PV-Schulungssystems „Solartrainer“, das von einem Privatbetrieb in Zusammenarbeit mit dem Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) entwickelt wurde, durchgeführt. Ergänzend dazu können über zehn verschiedene marktübliche Produkte (von monokristalin bis amorph) getestet werden (Kennlinien, Verschattung, Einfluß von Azimut, Neigung und Temperatur etc.). Die Betriebsdaten einer Versuchsanlage mit Wechselrichter können gemessen und über Computer ausgelesen werden. Darüber hinaus finden auch Versuche im Institut für elektrische Maschinen, Versuchsfeld Photovoltaik, der Technischen Universität Berlin statt, zu dem enge und gute Kontakte bestehen.

Die Solarschule bietet u.a. den Weiterbildungskurs „Fachkraft für Solartechnik“ an, der sich an arbeitslose Meister, Techniker und Ingenieure der Fachrichtungen Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, Elektrotechnik, Verfahrenstechnik, Bauwesen und aus anderen technischen Berufen wendet. Eine Voraussetzung ist das Interesse der Teilnehmer an regenerativen Energien (insbesondere der Solartechnik) und rationeller Energieverwendung. Der Kurs wird vom Arbeitsamt gefördert.

Kursinhalte:

- *Grundlagen der Heizungstechnik*
- *Grundlagen der Elektrotechnik*
- *Solarthermie*
- *Photovoltaik*
- *PC-Grundlagen*
- *Regelungs- und Steuerungstechnik*
- *Kaufmännische Grundkenntnisse*
- *Regenerative Energien*
- *Dreimonatiges Betriebspraktikum*

Am Ende des Kurses „Fachkraft für Solartechnik“ kann durch Ablegung einer Prüfung das DGS-Zertifikat „Fachkraft für Solartechnik“ erworben werden. Die Prüfung besteht aus einem schriftlichen Teil (Solarthermie, PV) und einem praktischen Teil (u.a. Verrohrung, Montage einer PV-Anlage).

In der Solarschule Berlin der DGS wurden seit 1996 über 400 Fachleute bzw. Betriebe zu Themen der Solartechnik ausgebildet.

Wichtiges Element der Schulungen ist auch die weitere Betreuung der Teilnehmer nach Beendigung der Kurse. Hierbei spielen die ausgezeichneten Kontakte zu den Installationsfirmen, der Unternehmensvereinigung Solarwirtschaft und den Innungen eine entscheidende Rolle.

Die gute Zusammenarbeit und der Erfahrungsaustausch mit der Technischen Universität, der Freien Universität, dem Hahn-Meitner-Institut und den Fachhochschulen in Berlin stellt sicher, daß neueste wissenschaftliche Erkenntnisse in die Weiterbildungsmaßnahmen mit einfließen. Dies gilt ebenfalls für Innovationen von Produkten und Neuentwicklungen, die in den jeweiligen Curricula Berücksichtigung finden.

b) Marktentwicklung

Der deutsche solarthermische Markt ist durch kontinuierliche (wenn auch schwankende) Steigerungsraten gekennzeichnet. Gemäss Verbandsschätzungen wurden 1997 etwa 380.000 m² neue Kollektorflächen installiert (1996: 269.000 m²). Vor allem die Förderprogramme des Bundes und der Länder haben das Wachstum mit Steigerungsraten zwischen 15 und 30 % ermöglicht. Nach einer aktuellen Umfrage unter den Bundesländern und beim Bund sind zwischen 1990 und 1997 über 100.000 solarthermische Anlagen mit ca. 740.000 m² Kollektorfläche gefördert worden.

Der Photovoltaikmarkt in Deutschland besitzt derzeit noch keine eigendynamische Entwicklung. Es ist jedoch zu erwarten, dass durch den geplanten Bau von neuen Solarzellenfabriken die nationalen Produktionskapazitäten im Bereich Photovoltaik beträchtlich ansteigen werden (Schlögl P, 1999).

3.3.4 Die Situation in Dänemark

a) Ausbildungsinitiativen und deren Ergebnisse

1992 wurden von den an Produktion und Vertrieb von Solarkollektoren beteiligten Akteuren innovative Massnahmen zur Belebung des Solarthermikmarktes und zur Qualifikationsvermittlung für Facharbeiter gesetzt. Die staatliche Energieagentur, die Produktions- und die Vertriebsfirmen vereinbarten, dass staatlich geförderte Solarthermik-Installationen nur von ausgebildeten Installateuren mit einem Solarthermik-Zertifikat durchgeführt werden dürfen. Dadurch sollte die ordnungsmässige Funktionsweise der installierten Anlagen garantiert werden. Durch diese verbindlichen Qualitätskriterien konnte die Konjunktur des Solartechnikmarktes verbessert wesentlich verbessert werden.

Seit 1993 werden als Folge dieser Vereinbarungen am technischen Gymnasium von Søborg und an jenem von Herning in Kooperation mit dem DTI (Dansk Technologik Institut) dreitägige Ausbildungskurse in Solarthermik abgehalten. Im Rahmen des Kurses werden den Teilnehmern theoretische Kenntnisse sowie praktische Fertigkeiten vermittelt. Der Kurs endet mit einem schriftlichen Abschlusstest. Bisher haben 700 Installateure diesen Weiterbildungskurs absolviert und dadurch ein entsprechendes Zertifikat erworben.⁸⁰

1998 hat die dänische Regierung ein Unterstützungsprogramm für die Installation von PV Systemen an betrieblichen Gebäuden beschlossen. KMUs wird dabei eine Ko-Finanzierung bis zu 40% gewährt. Durch diese Förderungsmassnahmen ist die Installation von PV für Betriebe deutlich attraktiver geworden.

Um die Qualitätssicherung der PV Anlagen zu gewährleisten, wurde von den involvierten Akteuren 1998 eine ähnlich innovative Massnahme für die Belebung des PV Marktes gesetzt, wie sie 1992 für den Solarthermikmarkt in die Wege geleitete wurde. Zwischen der PV Industrie, den Vertreiberfirmen und den Behörden wurde in Abkommen unterzeichnet, dass verbindliche Qualitätskriterien sowohl für die Produkte als auch für die Qualifizierung der Facharbeiter festgesetzt. Dadurch sollen jene Fehler, die in den 80er Jahren im Bereich der Solarthermik gemacht wurden und für diesen vorübergehend einen grossen Image-Schaden einbrachte, vermieden werden.

Die Vereinbarung sieht vor, dass nur ausgebildete Elektro-Installateure, die ein PV-Zertifikat besitzen, PV Anlagen installieren dürfen. PV Anlagen, die von Arbeitern installiert wurden, die diese Kriterien nicht erfüllen, bekommen keine staatliche Förderungen. Um das PV Zertifikat zu erwerben, muss ein Dreitageskurs in einer technischen Schule absolviert werden. Im Kurs werden theoretische und praktische Lerninhalte vermittelt. Er wird ähnlich wie der Solarthermik-Kurs mit einem schriftlichen Test beendet. Das Kursprogramm beinhaltet Theorie, praktische Beispiele und eine check-Liste für die Planung und Installation einer PV-Anlage. Gegenwärtig werden diese Ausbildungskurse an der Handwerksschule in Hadsten⁸¹ in Kooperation mit dem DTI durchgeführt. Das Zentrum für Solarenergie des DTI führt fallweise Qualitätskontrollen an den Installationen durch.⁸²

b) Marktentwicklung

Am dänischen Solarthermikmarkt kam es in den 80er Jahren nach einigen Jahren der Marktexpansion zu einem deutlichen Rückgang bei Installationen. Der Grund dafür lag in der mangelhaften Funktionsweise der Anlagen. Durch die dargestellten Vereinbarungen zur Qualitätssicherung konnte eine positive Trendwende erreicht werden

Die Solarthermik stellt in Dänemark seit einigen Jahren einen nicht unbedeutenden Wachstumsmarkt dar. Seine Grösse ist jedoch nicht mit jenem in Österreich oder Griechenland vergleichbar. Im Gegensatz zum Solarthermik-Markt ist der Markt für Photovoltaik noch relativ klein. Jedoch auch seine Bedeutung ist im Wachsen begriffen.⁸³

⁸⁰ Telefoninterview mit Buhl, L., DTI. Taastrup / Thessaloniki, 17.8.1999

⁸¹ Die Handwerksschulen gehören zu den Technischen Schulen

⁸² Telefoninterview mit Kattnik, I., DTI. Taastrup / Thessaloniki, 24.8.1999

⁸³ Telefoninterview mit Buhl, L., DTI. Taastrup / Thessaloniki, 17.8.1999.

3.4 Weiterbildungsinitiativen in der Windenergienutzung in den Niederlanden

Die Energie-Forschungsstiftung ECN ⁸⁴ ist das führende Institut für Energieforschung in den Niederlanden. ECN hat einen eigenen Forschungsbereich für Solar & Wind Energie.⁸⁵ In diesem Bereich führt das Institut seit mehreren Jahren internationale Weiterbildungsgänge durch. Im April 2000 wird der neunte „*International Course on the Implementation of Wind Energy*“ abgehalten.⁸⁶

Innovativ an diesem Kurs ist vor allem die Vermittlung von umfassenden Kenntnissen zum gesamten Planungs- und Implementierungsprozess, die starke Einbeziehung der transnationalen Dimension sowie der interaktive Ansatz, der zur aktiven Teilnahme am Kurs motivieren soll. Den teilnehmenden Energieexperten wird dadurch in einem hohen Masse die Möglichkeit gegeben, ihre spezifischen Erfahrungen in diesem Bereich sowie den Entwicklungsstand in ihren Herkunftsländern im Kurs einzubringen. Durch die Berücksichtigung von Technologien, die insbesondere für Entwicklungsländer rentabel sind, gewinnt der Kurs zusätzlich an internationaler Dimension.

Nach einer Einführung in die spezifischen Besonderheiten der Technologien zur Windenergienutzung wird in vier Unterrichtseinheiten der Planungs- und Implementierungsprozess behandelt (Energieplanung, Finanzierung, Errichtung und Wartung der Anlage).

Zielgruppe sind Energieexperten, die am Windenergiebereich interessiert sind, insbesondere Projektmanager von Forschungsinstituten sowie nationalen und privaten Energieunternehmen.

Der Kurs wird in Englisch abgehalten. Die Kursdauer beträgt zwei Wochen. Es sind sechs Tage Vorlesungen und Seminare und vier Tage praktische Arbeit vorgesehen. Der Kurs bietet ferner eine Plattform des Dialoges sowie Meinungs- und Erfahrungsaustausch an.⁸⁷

⁸⁴ Die Webseite von ECN lautet: <http://www.ecn.nl> und die Tel: +31-224-564949.

⁸⁵ Das ECN stellt auf seinen Webseiten viele Informationen über den Sektor der erneuerbaren Energieträger in Holland bereit, wie z.B. Adressen, Publikationsdatenbank etc.

⁸⁶ Detaillierte Informationen zum Kurs sind auf der Webseite <http://www.ecn.nl/edu/9ewinde/index.html> erhältlich. Der Evaluationsbericht über den achten Windenergie-Kurs, der 1999 abgehalten wurde ist als englischsprachige Broschüre bei ECN erhältlich. Am achten Windenergie-Kurs nahmen 22 Personen von Forschungsinstituten und Energieunternehmen aus Belgien, den Niederlanden dem Vereinigten Königreich, Argentinien, China, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Indien, Indonesien, Malaysia, Philippinen, Polen und Sri Lanka teil.

⁸⁷ <http://www.ecn.nl/edu/9ewinde/index.html>

Nachfolgend eine gekürzte Version der Internet-Darstellung zur Kursstruktur:

Wind Resources

The wind conditions at a site determine whether wind energy may be a viable option or not. The main characteristics are average wind speed; frequency distribution; gusts and lulls; turbulence. This lecture gives a short introduction to wind resource assessment, including the evaluation of existing wind data and the purpose of measurement programmes. Basic rules are given to estimate the wind energy potential, and the influence of the local wind regime on the energy production is explained. Finally, some recently developed tools, such as wind atlases and siting computer programmes, are treated.

Introduction to Wind Energy Technology

This lecture explains the working principles of large, grid-connected wind energy technology systems. A minimum technological knowledge is indispensable to understand the possibilities and limitations of wind as an energy source. Topics dealt with are aerodynamics; mechanical structure; safety & control; grid connection. The emphasis is on concepts instead of formulas to address participants who have a non-technical background.

Planning Phase

The integration of wind energy in the national energy production involves issues such as: the wind energy potential in relation to the national resources and energy demand; structure of the national electricity sector; siting and matching of wind turbines; wind energy production versus demand; penetration level; macro-siting and environmental aspects. The added value of wind energy is discussed: fuel saving, avoided emissions, capacity credit.

Grid Connection of Large Wind Turbines

The integration of wind turbines in a national electricity infrastructure involves technical, legal and economic aspects. Technical aspects are the wind turbine characteristics, grid layout and operating strategies. National legislation defines the structure of the electricity producing and distributing sector, tariffs and types of contracts. Economy includes the tariffs, production costs, and possibly incentives for renewable energy sources. The lecturer will explain the required conditions for grid connection of large wind turbines.

Pre-Investment Studies

A pre-investment study is carried out in order to decide whether a wind energy project is feasible or not. The study should prove that the planned project is technically and economically viable and bankable. The most relevant aspects are treated, including choice of technology, grid connection, banking schemes, site preparation and environmental issues. A worked-out case will be followed by an exercise.

Financing Schemes of International Donor Agencies

After the UNCED conference on global environmental issues (Rio de Janeiro, 1992), the World Bank was one of the first international agencies to present a financing scheme for renewable energy technologies. Other programmes followed such as Finesse and the more recent Joint Implementation initiatives. The lecturer will explain their history and the status of renewable energy sources within global energy policies, and will give an overview of current developments and possible finance schemes.

Implementation Strategies

The introduction of wind energy in a country requires support by a national energy policy. A number of legal and economical measures, such as tax incentives, subsidies and a revision of the tariff structure may be conceived for this purpose. This lecture will provide an overview of the strategies applied in the United States, Europe and India. The current developments in Europe in the context of the liberalisation of the energy sector are outlined.

Technology Assessment

This lecture presents the state of the art of current wind turbine designs. Methods are described to classify and evaluate different wind turbine types, including reliability, output, investment and recurrent costs, after sales services etc. The influence of clustering of wind turbines on the energy output is discussed. Documentation on commercially available wind turbines will be handed out.

Project Management

Aspects of project management are dealt with, such as establishing goals and conceiving strategies; project-cycle phases: plan of operations; operation; control & monitoring; evaluation. A worked-out wind energy demonstration project is presented, including the plan-op, project description, allocation of personnel and financial resources.

3.5 Integration von arbeitslosen Jugendlichen und Frauen in den Arbeitsmarkt durch berufliche Weiterbildung im Umweltbereich – Dänemark, Spanien, Schweden

3.5.1 Integration von arbeitslosen Jugendlichen in den Arbeitsmarkt in Dänemark

Zur Förderung der Integration von arbeitslosen Jugendlichen mit niedrigem Qualifikationsniveau in den Arbeitsmarkt wurden in Dänemark zahlreiche Produktionsschulen (Produktionsskole) errichtet. Die Jugendlichen besuchen die Produktionsschulen in der Regel 12 Monate, sie können jedoch die Schule jederzeit verlassen, wenn sie einen Arbeitsplatz oder eine Lehrstelle gefunden haben. Die 107 dänischen Produktionsschulen werden gegenwärtig von mehr als 5 000 jugendlichen und jüngeren Arbeitslosen besucht.⁸⁸

Manufacture, Installation & Monitoring

A rotor blade manufacturing company and a wind turbine manufacturer During this combined excursion to two leading Dutch companies, the strategies for manufacturing, installation, after sales and maintenance services will be discussed, as well as the possible set-up of local production versus import. Relevant aspects of the design and production process are explained, such as: Quality Assurance; ISO-9000 system; human resources; management tasks and employees categories. With respect to plant performance are treated: control and monitoring of availability; output and capacity; breakdowns and maintenance efforts; institutional infrastructure and role of authorities; insurances; sub-contractors and competitors.

Standards & Certification

The development of international (IEC) and national standards for wind turbines is outlined. The importance of certification and the relevant procedures and criteria, are discussed.

Operational Phase

Field Experiences and Monitoring

During this excursion to the 15 MW windfarm nearby the old fishing town of Urk, the experiences encountered during preparation, implementation and operation are discussed. Investment aspects are dealt with, as well as actual information on performance, operation and maintenance.

Additional lecture

Small Scale Wind Energy Systems

This lecture will give a short introduction to small-scale applications of wind energy for rural areas. The current status of water pumping windmills and wind electric battery charging systems will be given. These systems have a large potential worldwide, but also some bottlenecks making their practical dissemination cumbersome.

Practical Activities

Participants' Presentations

It is envisaged that the participants prepare and present a paper on the status of wind energy in their country. The individual viewpoints and experiences will be commented and discussed, so as to inform each other and to benefit by mutual exchange of experiences.

Excursion to ECN business unit Solar and Wind Energy and business unit Fuels, Conversion and Environment

According to individual interests of the participants, an excursion to several ECN facilities will be organised, e.g. wind turbine testing and monitoring facilities, wind turbine design by computer, solar cell testing and manufacturing laboratories, biomass installations and fuel cells.

⁸⁸ Telephoninterview mit Hiss A., Direktor der Koordinierungsstelle der Produktionsschulen. Vejle / Thessaloniki, 10.9.1999.

Innovativ an den Produktionsschulen ist, dass Ausbildung und Unterricht nicht in Form von festen Kurrikulum bzw. Modulen erfolgt, sondern in sogenannten Linien vermittelt wird, bei denen die Ausbildung auf den individuellen Bedarf der Schüler zugeschnitten ist. Das Grundkonzept ist das Erlernen der Arbeiten und Aktivitäten durch deren Ausführen. In dem Moment in dem bei einem Arbeitsschritt Probleme auftauchen, wird theoretischer sachspezifischer Unterricht vermittelt, der die Lösung bzw. Bewältigung des Problems zum Ziel hat. Wenn z.B. die Berechnung von Holzmengen oder verschiedene Masse für Holz- und Möbelstücke ein Problem darstellen, wird Mathematikunterricht abgehalten.

Zahlreiche Produktionsschulen vermitteln den Schülern Linien mit starkem Umweltbezug. So werden in kombinierter Form praktische Ausbildung und theoretischer Unterricht in der Land- und Forstwirtschaft, Landschaftspflege, Tourismus, Textilgewerbe sowie das Zusammenbauen von Solarkollektoren (Zusammenstellen der Elemente) angeboten.

Die Arbeits- und Aktivitätsbereiche werden häufig in Zusammenarbeit mit Unternehmen ausgewählt. Die Aktivitäten werden erlernt und dann routinemässig ausgeführt. Häufig wird diese Ausbildung mit der Vermittlung von Multimedia-Kenntnissen und Sprachen kombiniert. Unterrichtsbereiche, die alle Produktionsschulen im Rahmen dieses Ansatzes des problemorientierten Lernens in einem variablen Umfang vermitteln, sind Dänisch, Gesellschaftskunde, Mathematik und Gegenwartskunde. Schüler zahlreicher Produktionsschulen können ein Praktikum in (örtlichen) öffentlichen oder privaten Unternehmen. Ferner werden als Teil der Schulaktivitäten Jugendaustauschbesuche im In- und Ausland organisiert. Schulisches Grundwissen, geschichtliche und kulturelle Kenntnisse, soziale Kompetenzen sowie berufs- oder branchenspezifische Qualifikationen stehen dabei im Mittelpunkt.

Etwa ein Fünftel ihres Finanzbedarfes decken die Produktionsschulen durch Dienstleistungen und durch die Erstellung von Produkten für den lokalen Markt. Der Rest wird vom Staat finanziert (Foreningen for Produktionsskoler og Produktionshojskoler, 1997).

Beispiele für Produktionsschulen mit stark umweltbezogenen Unterrichts- und Ausbildungsinhalten sind die Naturschule in Roskilde, die Umwelt- und Naturschule in Ringsted und die Pile Mølle Produktionsschule in Ishøj.

An der Produktionsschule Pile Mølle werden den Jugendlichen die Ausbildungslinien Natur und *Umwelt*, *Kinder und Umwelt*, eine Handwerkslinie in Holz- und Metallverarbeitung, und eine Tourismuslinie mit verstärkt länderübergreifenden Ausbildungs- und Unterrichtsaktivitäten angeboten (Foreningen for Produktionsskoler og Produktionshojskoler, 1999).

In der *Natur- und Umweltlinie* wird das routinemässige Ausführen biologischen Gartenbaus (Anbau von Gemüse und Blumen) im schuleigenen Garten, theoretischer Unterricht zur biologischen Landwirtschaft sowie zu alle im Zusammenhang mit der Gartenarbeit (Anbau, Ernte, Lagerung) zu bewältigenden Probleme vermittelt. Im Rahmen der Linie *Kinder und Umwelt* (die auch *Pädagogische Linie* genannt wird), wurde z.B. ein Kindergarten unter Berücksichtigung von ökologischen Prinzipien geplant und anschliessend errichtet. Die Teilnehmerinnen absolvieren ferner Praktika bei Kindergärten. Theoretischer Unterricht erfolgt neben grundlegendem Umweltzusammenhängen vor allem in Fragen bezüglich der Erziehung von Kindern. Im Rahmen des Tourismuskurses wird der praktische Unterricht im eigenen Strandgebiet der Gemeinde abgewickelt. Theoretischer Unterricht wird in Heimatkunde, der Betreuung von Touristen und Fremdsprachen angeboten.

Das EU Center der Produktionsschule koordiniert neben anderen Aktivitäten zwei von der EU geförderte Projekte, bei denen der ausbildungsbezogene länderübergreifende Jugendaustausch im Mittelpunkt steht.

3.5.2 *Integration von arbeitslosen Jugendlichen in den Arbeitsmarkt in Spanien - Initiative zur Implementierung einer Produktionsschule nach dem dänischen Modell*

In der spanischen Provinz Murcia wird gegenwärtig durch das transnationale Projekt *Prodyouth* der Versuch unternommen, eine Produktionsschule gemäss Vorbild des dänischen Modells zu etablieren.

Innovativ für Spanien ist dabei vor allem das motivationsorientierte alternative Lernkonzept, durch das die Jugendlichen viel stärker zum Lernen und qualifikationsvermittelnden Arbeiten animiert werden sollen, als dies in den für ausgegrenzte Jugendliche eingerichteten *Escuelas de Taller* (spanische „Werkstattschulen“) der Fall ist. In vielen *Escuelas de Taller* stellt die Motivation der Jugendlichen ein grundlegendes Problem dar. Aber selbst jene *Escuelas de Taller*, die effizient agieren, erreichen meist nicht das Niveau an Qualifikationsvermittlung und Lernmotivation der dänischen Produktionsschulen.

Bei dieser Initiative stehen der Erwerb von Kenntnissen und das Ausführen von Tätigkeiten in der biologischen Landwirtschaft, Landschaftspflege und im ruralen Tourismus im Mittelpunkt. Einer der Schwerpunkte ist dabei die Vermittlung von Wissen zu neuen Technologien in der Landwirtschaft und deren praktische Anwendung. Weiters soll ein ökologisches Camp errichtet werden. Hindernisse für dieses Vorhaben stellen neben der längerfristigen Absicherung der Finanzierung insbesondere die legislativen Rahmenbedingungen dar, die eine Profitorientierung von Schulen in Spanien verbietet. Um den gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden, soll ein für dieses Vorhaben gegründeter Verein diese Aktivitäten ausführen. Die Finanzierung der Pilotphase des Projektes erfolgt weitgehend durch das Youthstart-Programm. (Asociacion Columbares, Proyecto transnacional *Prodyouth*; columbares@distrito.com).⁸⁹

3.5.3 *Integration von arbeitslosen Frauen in den Arbeitsmarkt in Schweden*

Das von der EU geförderte Projekt *Sustainable Energy and Environment* (SEE) hatte die Entwicklung und die darauffolgende Abhaltung eines einjährigen Kurses⁹⁰ für arbeitslose Frauen zum Ziel.

Innovativ an dem Projekt ist vor allem die starke Abstimmung der Kursinhalte auf die gegenwärtigen Qualifikationsanforderungen in der lokalen und regionalen Baubranche sowie die stark projektorientierte Kursgestaltung mit einer Abstimmung auf individuelle Interessenschwerpunkte. Dies sollte bei den Kursteilnehmern neben der Vermittlung von einschlägigen in der Baubranche benötigten Qualifikationen vor allem auch die verstärkte Entwicklung von Schlüsselkompetenzen unterstützen.

⁸⁹ Loos, R., 2000. CEDEFOP INFO, 1/2000. Innovative Praktiken zur Integration von ausgegrenzten Jugendlichen.

Interview mit Pilar Lucio, Youthstart-Konferenz, Hervas, 10.12.1999

⁹⁰ Die genaue Kursdauer beträgt 50 Wochen.

Im ersten Teil des Projektes, SEE ADAPT, wurden die Qualifikationsanforderungen in der lokalen Baubranche im Bereich Umwelt und Energie ermittelt. Dies geschah durch direkte Zusammenarbeit mit den Unternehmen. Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde die Struktur des zweiten Projektteiles, SEE NOW, entwickelt.

Im Projektteil SEE NOW wurden arbeitslosen Frauen mit akademischer Ausbildung aus dem Bausektor (Architektinnen, Ingenieure) fundierte Kenntnisse in den Bereichen Umwelt und Energie im Zusammenhang mit dem Bausektor vermittelt. Die Kursteilnehmerinnen sollten dadurch befähigt werden, nach dem Absolvieren dieses Ausbildungsganges als Umwelt- und Energieberaterinnen in der Baubranche tätig zu sein.

Nach Entwicklung des Lehrplanes wurde ein einjähriger Pilotkurs mit 13 arbeitslosen Frauen gestartet, der im Sommer 1999 abgeschlossen wurde. Die am Kurs teilnehmenden Frauen verfügten zwar über eine abgeschlossene Ausbildung, jedoch nur geringe oder gar keine Berufserfahrung.

Die Kursstruktur war sehr flexibel und projektorientiert gestaltet. Das Durchführen individueller Projekte auf Basis eigener Vorschläge und Interessensschwerpunkte der Kursteilnehmerinnen stand im Vordergrund. Nicht selten arbeiteten dabei Kursteilnehmerinnen für kurze Zeit in einem lokalen / regionalen Betrieb mit. Beispiele dafür sind die Mitarbeit an der Planung eines „Null-Energie-Hauses“⁹¹ in der Stadt Falkenberg oder die Mitarbeit im Umweltmanagementsystem eines regionalen Betriebes (Axelsson, H., 1999).

Eine vollständige Evaluierung des vor kurzem abgeschlossenen Kurses ist derzeit noch nicht verfügbar, jedoch haben fünf Frauen den Kurs vorzeitig abgebrochen, weil sie mittlerweile einen Job als Umwelt- und Energieberater gefunden haben (Axelsson, H., Halmstadt University, 1999).⁹²

3.6 Umweltbildungsinitiativen der Sozialpartner in Österreich und Schweden

3.6.1 *Integration von berufsspezifischen Umweltqualifikationen in die Lehrlingsausbildung der Metall-, Elektro- und Energiebranche in Österreich*

Durch das kontinuierliche Ansteigen der Umweltsensibilität in der Bevölkerung sind immer mehr Kunden an ökologisch verträglichen Produkten, insbesondere an Alternativen zu her-

⁹¹ Gemeint ist, dass der gesamte Energiekonsum des Hauses aus erneuerbaren Energiequellen stammt.

⁹² Harriet Axelsson war Koordinatorin des Projektes SEE / NOW und präsentierte am 4.5.1999 in der *Conference on Environmental Educations & Training in Europe* (Europäische Kommission) einen ersten Zwischenbericht über den Kursverlauf.

kömmlichen Energiesystemen, interessiert. Die Bedeutung von Umweltqualifikationen und -kompetenzen hat dadurch in Österreich in zahlreichen Wirtschaftszweigen stark zugenommen.

1996 wurde nach einer Initiative der Gewerkschaft Metall - Bergbau - Energie (GMBE) des Österreichischen Gewerkschaftsbundes (ÖGB) von den Sozialpartnern nach mehreren Verhandlungsrunden vereinbart, dass Umweltqualifikationen in die Berufsbilder verschiedener Lehrberufe der Metall- und Elektrobranche integrieren werden sollten.

Die ersten Vereinbarungen wurden im Februar und März 1996 abgeschlossen und betraf die Integration von Umweltqualifikationen in die Berufsbilder der Lehrberufe *Kommunikationselektroniker/in*, *Sanitär- und Heizungstechniker/in* und *Fertigungstechniker/in*. In den darauffolgenden Jahren folgten Sozialpartnervereinbarungen für weitere Berufe sowie eine Vereinbarung zu Integration allgemeiner Umweltkenntnisse in alle Berufe der Metall-, Elektro-, Energie- und verwandten Branchen.

Das Innovative an dieser Sozialpartnerinitiative ist das Engagement sowie konkrete Vereinbarungen der Sozialpartner zur Integration von Umweltqualifikationen in die Berufsbilder der betreffenden Branchen. Innovativ sind jedoch auch die Inhalte dieser Berufsbildungsmaßnahmen und vor allem die Tatsache, dass sie nach einer legislatischen Umsetzung obligatorisch sowohl für die Berufsschulen als auch für die Betriebe sind. Im dualen System in Österreich ist ähnlich wie in Deutschland die Vermittlung der im Berufsbild festgelegten Qualifikationen für die Lehrlingsausbildung verpflichtend. (Loos R., 1996).

Die Verabschiedung der entsprechenden Gesetzesnovellierungen gemäss Empfehlung der Sozialpartner wurde mittlerweile vom zuständigen Wirtschaftsministerium umgesetzt.⁹³

Für alle Lehrberufe dieser Branchen ist heute die Vermittlung von allgemeinen Umweltwissen und globalen Umweltzusammenhängen im Rahmen der Lehrlingsausbildung obligatorisch. Für vier Berufe dieser Branchen ist es ferner verbindlich, auch berufsspezifische Umweltinhalte während der Ausbildung zu vermitteln, und zwar sowohl in den Berufsschulen als auch in den Betrieben⁹⁴. Für den Lehrberuf Sanitär- und Heizungstechniker, einen der vier betreffenden Berufe, bedeutet dies z.B. die Integration von Grundkenntnissen aus Solarthermik, Photovoltaik und Geothermik in die Ausbildung.

Die Definition im Berufsbild schreibt jedoch nicht vor, umfassende berufsspezifische Qualifizierungsmaßnahmen durchzuführen. Die Initiative bleibt daher primär dem einzelnen Betrieb oder Berufsschule überlassen. Die Vermittlung von allgemeinen Umweltwissen und grundlegenden Umweltzusammenhängen ist jedoch für jeden Betrieb und Berufsschule verpflichtend.

Die Gewerkschaften erwarten sich durch diese Regelungen vor allem die bessere Absicherung der Arbeitsplätze durch neue Aufträge und Aufgaben, sowie zum Teil die Schaffung neuer Arbeitsplätze. Für die Wirtschaftsverbände steht die effizientere Kundenbetreuung bei energiesparenden Produkten und Dienstleistungen durch die Facharbeiter im Mittelpunkt. Nur

⁹³ Sozialpartnervereinbarungen haben in Österreich grosses Gewicht. Gemeinsame Sozialpartnerempfehlungen im Rahmen der Lehrlingsausbildung werden vom Wirtschaftsministerium meist legislatisch umgesetzt.

⁹⁴ Definition gemäss Berufsbild: *Grundkenntnisse der betrieblichen Maßnahmen zum sinnvollen Energieeinsatz im berufsrelevanten Arbeitsbereich.*

durch diese können die neuen Märkte für Umwelttechnologien und Produkte von der Wirtschaft optimal erschlossen werden (Loos R., 1997).

3.6.2 Studien- und Arbeitskreise zum betrieblichen Umweltschutz in Schweden

Innovativ an den „Research and Study Circles“ (RSCs) ist vor allem der alternative Lern- bzw. Wissensvermittlungsansatz, die insbesondere durch ihre Zusammensetzung (Gewerkschafter, Arbeiter, Wissenschaftler) weitere Dimensionen gewinnt. Die Gruppendiskussionen vermitteln allen Beteiligten neue Wissensinhalte und eröffnen einen erweiterten Verständnishorizont für betriebsinterne und –externe Umweltfragen.

In den RSCs treffen sich Wissenschaftler einer Universität und Arbeiter in regelmässigen Abständen (meist einmal pro Monat) um umweltbezogene Themenschwerpunkte (z.B. örtliche oder betriebliche Umweltprobleme) zu diskutieren. In der Gruppe werden neue Vorschläge zur Verbesserung des örtlichen oder betrieblichen Umweltschutzes erarbeitet. Die Teilnahme eines Wissenschaftlers an den Gruppensitzungen soll neue Erkenntnisse und Lösungsansätze einbringen. Durch den Meinungsaustausch und Diskussionsrunden wird den Arbeitern ein weitreichendes und tiefergehendes Verständnis zum betrieblichen Umweltschutz sowie zu globalen Umweltzusammenhängen vermittelt. Die Diskussionsrunden fördern zudem die kommunikativen Kompetenzen der Arbeiter und verbessern ihre Fähigkeit zum selbständigen Handeln und Problemlösen. Die durch die RSCs vermittelte Wissensinhalte und Kompetenzen betreffen daher nicht nur den Umweltbereich und betrieblichen Umweltschutz in engem Sinn.

In den 70er-Jahren behandelten die RSCs vor allem die Themenbereiche Arbeitsgesundheit und Arbeitsrecht. In den 80er-Jahren verschwanden die RSC zunehmend, weil die Universitäten das Interesse an einer Mitarbeit verloren.

Der wirkliche Neubeginn für die RSC wurde erst 1997 durch das LdV-Projekt „Envirometh“ initiiert. Wissenschaftler der Universität Lund, Gewerkschafter der LO und Arbeiter der Firma KappAhl die Studienkreise richteten dabei neue RSCs ein. Die lokale Betriebsleitung der Firma KappAhl in Lund⁹⁵ war durch die gute Kooperation dabei massgeblich daran beteiligt.

Die enge Zusammenarbeit von zwischen Wissenschaftlern und „blue-collar“ Arbeitern in den Diskussionsrunden der RSCs hat jedoch nicht nur Lerneffekte und Einstellungsänderungen der Arbeiter zur Folge. Sie vermittelt für die Wissenschaftler soziale Erfahrungswerte und hat auch Auswirkungen in der Auswahl der Forschungsthematik für Projekte (Axelsson, H., 1999).

3.7 Lokale Umweltbildungsinitiativen in Luxemburg

Zu den vier vorangehenden Schwerpunkte gibt es in Luxemburg keine relevanten Fallbeispiele. Deshalb wurden für die Darstellung zwei regionale Fallbeispiele ausgewählt. Die beiden dargestellten lokalen Initiativen in Luxemburg stellen zwar für diesen Staat selbst be-

⁹⁵ Die Firma KappAhl ist eine Handelskette mit 2 300 Mitarbeitern.

deutungsvolle Innovationen dar, sind jedoch im Vergleich zu den übrigen Schwerpunkten weniger bedeutungsvoll in Hinblick einer Übertragung auf andere Staaten.

Eine beispielgebende Initiative auf lokaler Ebene wurde vom Technischen Gymnasium von Dübelingen in Kooperation mit der örtlichen Stadtverwaltung durchgeführt. Im Rahmen eines von der EU geförderten Projektes wurden Elektroinstallateuren in der Ausbildung allgemeine und berufsspezifische Umweltkompetenzen vermittelt.

Innovativ daran ist vor allem, dass die durch das Projekt erarbeiteten interdisziplinären sowie fachspezifischen Ausbildungsinhalte im Unterricht an diesem Gymnasium in verschiedenen Schulfächern Anwendung (Werkstattunterricht, Elektrotechnik, Elektrische Anlagen, Umwelt- und Gesundheitserziehung, Sprachunterricht) finden. Da der Frontalunterricht in Luxemburg eine noch dominierendere Unterrichtsform darstellt, als in einigen anderen Mitgliedsstaaten, ist dieser interdisziplinäre Ansatz eine wichtige Erfahrung für die am Projekt beteiligten Schüler und Lehrer.⁹⁶

Die mittelgroße Firma Ewald Giebel Luxemburg GmbH (Stahlbandverzinkungsanlage, 116 Mitarbeiter) ist nach der ISO 14000 Norm zertifiziert und führt für seine Mitarbeiter interne und externe Weiterbildungsprogramme im Bereich des Umweltschutzes durch.

Innovativ sind vor allem die internen Weiterbildungsmaßnahmen und zwar sowohl hinsichtlich ihrer organisatorischen Abwicklung als auch ihrer inhaltlichen Struktur. Alle drei Monate findet ein mehrstündiger Workshop direkt am Arbeitsplatz statt, wobei durch Abstimmung mit dem Schichtwechsel darauf geachtet wird, dass alle Arbeiter die Möglichkeit haben, daran teilzunehmen. Inhaltlich beschäftigen sich diese Workshops mit den am jeweiligen Arbeitsplatz anfallenden spezifischen Umweltschutzproblemen, wie zum Beispiel Umgang mit Abfällen oder Sicherheitsmaßnahmen bei gefährlichen Arbeitsgängen. Allgemeine Kenntnisse zu Umweltzusammenhängen und Umweltschutzmaßnahmen werden bei den zweimal jährlich stattfindenden Betriebsexkursionen zu anderen Firmen derselben Branche vertieft. An den Exkursionen nimmt etwa die Hälfte der Belegschaft teil. Zusätzliche externe Weiterbildungsveranstaltungen werden von der Handelskammer durchgeführt. (Kress O., 1999).

⁹⁶ Pauly M. et. al., 1998. Strom sparen - Umwelt wahren. Ein Umweltprojekt für Elektroinstallateure in der Ausbildung. http://www.ltnb.lu/webmast/web/LTNB_Projets/stromsparen/index.html

Kapitel 4: Qualifikationsanforderungen in der umweltbezogenen Berufsbildung - Innovationstransfer von „good practices“

4.1 Qualifikationsanforderungen in der umweltbezogenen Berufsbildung auf Facharbeiterebene in der Nutzung erneuerbarer Energiequellen

Das für die Berufsausübung notwendige Umweltwissen kann grundsätzlich in zwei Bereiche differenziert werden:

- allgemeine Kenntnisse zur Umweltproblematik, Umweltzusammenhängen und ökologischen Kreisläufen.
- berufsspezifische Kenntnisse in dem für die betreffende Berufstätigkeit notwendigen Ausmass.

Für jede umweltbezogene Berufstätigkeit ist es von fundamentaler Bedeutung, über allgemeine Kenntnisse zur Umweltproblematik, Umweltzusammenhängen und ökologischen Kreisläufen zu verfügen. Die grosse Bedeutung und grundlegende Relevanz der allgemeinen Umweltkenntnisse sollte nicht unterschätzt werden. Mangelndes Verständnis von Umweltzusammenhängen und ökologischen Kreisläufen verringert oder verhindert sogar vollständig die Effizienz von umweltbezogenen Arbeitstätigkeiten. Von besonderer Bedeutung sind sie in der Kundenberatung. Wenn z.B. ein Facharbeiter in einem Installateur- oder Elektrikerbetrieb nicht über ein entsprechend gutes Umweltverständnis verfügt, wird er an ökologischen Produkten und Dienstleistungen interessierten Kunden nicht effizient beraten können.

Ein Beispiel aus Österreich, bei dem die negativen Folgen von mangelndem Umweltwissen besonders deutlich wird, ist jenes der KFZ-Mechaniker.⁹⁷ in bezug auf die Verwendung von RME⁹⁸ als Alternativtreibstoff für PKWs. In Österreich sind in den vier Bundesländern (Oberösterreich, Niederösterreich, Burgenland und Steiermark) seit einigen Jahren mehrere RME-Anlagen⁹⁹ in Betrieb, die Raps-Diesel produzieren. Mittlerweile gibt es in diesen Bundesländern ein effizientes Vertriebsnetz für Bio-Diesel durch zahlreiche Tankstellen (Loos R., 1997).

Die KFZ-Mechaniker der regionalen Mechanikerwerstätten geben auf Anfrage von interessierten Kunden, ob ihr Auto für Bio-Diesel geeignet sei, mehrheitlich die Antwort, dass dieser Treibstoff nur für Traktoren zu verwendbar ist. Neben dem Fehlen an *berufsspezifischen Kenntnissen* (die meisten neueren Autotypen sind für Bio-Treibstoff geeignet) mangelt es vielen Mechanikern an *allgemeinen Umweltwissen*. Sie wissen nicht über die Zusammenhänge des natürlichen CO₂ – Kreislaufes des Bio-Diesels bescheid. Der fundamentale Unterschied zwischen Emissionen, die durch fossile Brennstoffe und die durch Bio-Diesel verur-

⁹⁷ Kraftfahrzeugsmechaniker

⁹⁸ Rapsdieselmethylester (Bio-Diesel)

⁹⁹ Anlagen zur Erzeugung von Rapsdieselmethylester

sacht werden, ist ihnen unbekannt: sie wissen nicht, dass RME-Diesel eine erneuerbare Energiequelle darstellt.¹⁰⁰ Dieser Wissensmangel hat zur Folge, dass an Bio-Treibstoff interessierten Kunden mitgeteilt wird, dass dieser für die Umwelt nicht besser ist als fossiler Treibstoff (Loos R., 1999).

Allgemeines Umweltverständnis sowie Kenntnis von ökologischen Zusammenhängen und Kreisläufen sind daher die Wissensbasis, auf der dann für den jeweiligen Beruf wichtige spezifische Umweltkenntnisse aufbauen. Sie sind für alle Berufe von Bedeutung, da jede Berufstätigkeit auf spezifische Art Einflüsse auf die Umwelt und die ökologische Kreisläufe ausübt. Ihre Wichtigkeit wird in Zukunft weiter zunehmen.

Notwendige Qualifikationen im Zusammenhang mit der Solarenergienutzung können in zwei Bereiche differenziert werden. In der *Solarthermik* werden neben spezifisch solarthermischen Kenntnissen und Fertigkeiten Grundkenntnisse der Hydraulik benötigt. In der *Photovoltaik* sind neben spezifisch photovoltaischen Kenntnissen und Fertigkeiten Grundkenntnisse der Elektrotechnik notwendig.

Bei der Nutzung der Geothermik¹⁰¹ muss der Facharbeiter neben spezifisch geothermischen Kenntnissen über hydraulische und elektrotechnische Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen.

Um im Bereich der Solartechnologien die Qualitätssicherung der Produkte und Dienstleistungen zu gewährleisten, ist es von grosser Bedeutung, dass auf Facharbeiterebene allgemeine Umweltkenntnisse sowie einschlägige berufsspezifische Grundkenntnisse bereits in der beruflichen Erstausbildung vermittelt werden. Dies bedeutet das Wissen über Umweltzusammenhänge, die Vermittlung von solarthermischen Kenntnissen und Fertigkeiten in der dualen Ausbildung zum Installateur (Gas – Wasser - Installateur) und Qualifikationen zur Photovoltaik in der Ausbildung zum Elektriker (Elektroinstallateur). Zusätzlich ist für den Installateurs-Lehrling die Vermittlung von Kenntnissen zur Installation von Wärmepumpen empfehlenswert. Letzteres ist relativ anspruchsvoll, da dies nicht nur beträchtliche Kenntnisse aus dem Hydraulik- sondern auch dem Elektrobereich erfordert. Die Qualifikationsvermittlung sollte aus theoretischem Unterricht und praktischen Unterrichtseinheiten in einem Betrieb oder Lehrwerkstätte bestehen. In der beruflichen Weiterbildung sollten die Facharbeiter jener Betriebe dieser Branchen, die Verkauf und Installation von solartechnischen Produkten betreiben, durch Weiterbildungskurse umfassendere Qualifikationen erwerben.¹⁰²

Umweltqualifikationen können ferner in die zwei Bereiche reaktiver und präventiver Umweltschutz differenziert werden. Umweltschutzwissen, das sich ausschliesslich darauf beschränkt, entstandene Umweltverschmutzung vor Ort zu verringern bzw. sachgerecht Abfälle zu handhaben, ist inhaltlich dem reaktiven Umweltschutz zuzuordnen. Umweltwissen, dass darüber hinaus vorbeugende Massnahmen zur Abfallvermeidung, Energiesparen oder der Nutzung alternativer Energiequellen zum Gegensatz hat, ist dem präventiven Umweltschutz zuzuordnen. Beide Qualifikationsbereiche sind nur idealtypisch ganz von einander zu trennen. Es soll jedoch festgehalten werden, dass ein Verständnis für präventiven Umweltschutz zugleich

¹⁰⁰ Der Unterschied besteht darin, dass das durch den Bio-Diesel freigesetzte CO₂ vorher von der Raps-Pflanze während ihres Wachstumsprozesses von der Atmosphäre assimiliert wurde und daher die Atmosphäre keiner zusätzlichen CO₂ - Anreicherung ausgesetzt wird.

¹⁰¹ Bei Wärmepumpeninstallationen in geringer Erdtiefe handelt es sich vorwiegend um Solarenergienutzung.

¹⁰² Telefoninterview mit F. Roiz, Leiter der Ersten Wiener Solarschule, Wien / Thessaloniki, 30.6.1999.

Grundkenntnisse des reaktiven Umweltschutzes umfasst, während ein Grundwissen über den reaktiven Umweltschutz auch abgekoppelt vom Wissenszusammenhang des präventiven Umweltschutzes möglich (wenn auch nicht wünschenswert) ist.

4.2 Innovationstransfer von „good practices“

In Österreich bietet die Erste Wiener Solarschule ein umfassendes und interdisziplinäres berufliches Weiterbildungsprogramm in Solartechnologien für Facharbeiter sowie Abgängern von Höheren Technischen Lehranstalten an.

Die Errichtung einer ähnlichen Ausbildungsstätte in Griechenland wäre von grosser Bedeutung, da die Marktentwicklung in der Solarenergienutzung bereits weit fortgeschritten ist, jedoch auf Facharbeiterebene die Weiterbildungsinitiativen der Marktentwicklung nachhinken. Die Universität Athen, Projektpartner in dem von der Ersten Wiener Solarschule koordinierten LdV-Projekt *„Europäische Solarschule“*, plant die Einrichtung einer derartigen Ausbildungsstätte. Völlig neu für Griechenland wäre dabei vor allem das Modul über Wärmepumpen. In diesem Bereich mangelt es noch mehr als in der Solarenergienutzung an einem umfassenden Weiterbildungsprogramm für Facharbeiter.

Auch in manchen nordeuropäischen Staaten (z. B. Dänemark) ist die Einrichtung einer Ausbildungsstätte nach dem Muster der *„Europäischen Solarschule“* empfehlenswert. Sowohl die gesamte Solarteurausbildung als auch die Ausbildung in einen der Module würde für interessierte Facharbeiter neue Perspektiven eröffnen. Insbesondere Absolventen der dreitägigen dänischen Solarthermik- und Photovoltaikkurse könnten durch dieses Weiterbildungsprogramm ihre Kenntnisse und Fertigkeiten vertiefen.

Ein Innovationstransfer des Modells der *„Europäischen Solarschule“* in die Mitgliedsstaaten der westlichen Mittelmeer-Anrainerstaaten (insbesondere Spanien und Portugal) könnte wesentlich zur Entwicklung der grossen Marktpotentiale beitragen. Qualifizierte Facharbeiter würden durch sachkundige Kundenberatung und Installation Interesse und Vertrauen der Kunden erwecken. Verstärkte staatliche und / oder regionale Förderungen, die ähnlich wie in Dänemark, die Bedingung beinhalten, dass die Solar-Installateure ein entsprechendes Kurszertifikat besitzen, könnten Marktentwicklung und die Implementierung von Berufsbildungsmassnahmen massgeblich unterstützen

4.3 Qualifikationsanforderungen für umweltbezogene Berufsbildungsmassnahmen zur Integration von gering qualifizierten Jugendlichen und arbeitslosen Frauen in den Arbeitsmarkt

Umweltbezogene Aus- und Weiterbildungsgänge können dazu beitragen, Jugendliche mit geringem Qualifikationsniveau besser in den Arbeitsmarkt zu integrieren. (Weiter)bildungsgänge für arbeitslose Jugendliche und jüngeren Teilnehmern am Arbeitsmarkt sollten möglichst praxisorientiert sein, wobei jedoch auch theoretisches Wissen im Zusammenhang mit der geplanten Berufstätigkeit vermittelt werden sollte. Berufsbereiche, die sich besonders für diese Gruppe eignen, sind Land- und Forstwirtschaft, Landschaftspflege, Öko-Tourismus, Holzverarbeitung und Produktion von umwelttechnischen Produkten. Auch Entsorgungs- und Recyclingtätigkeiten stellen einen möglichen Bereich dar, vorausgesetzt dass durch entsprechende Massnahmen die Gesundheit der Arbeitstätigen geschützt ist.

4.4 Innovationstransfer von „good practices“

Die umweltbezogene Berufsausbildung stellt in den dänischen Produktionsschulen einen zentralen Bereich dar. Die Übertragbarkeit dieses Modells auf andere Mitgliedsstaaten, in denen keine ähnliche Initiativen existieren, würde neue Berufsperspektiven und Motivation zum bei gering qualifizierten Jugendlichen bewirken. Dem steht jedoch vor allem die Finanzierungsfrage im Wege. Eine Verminderung der Kosten, die öffentliche Einrichtungen dafür aufzubringen hätten, könnte durch eine verstärkte Zusammenarbeit mit lokalen / regionalen Betrieben erzielt werden. Gleichzeitig sollte der Direktverkauf von Produkten und Dienstleistungen an Kunden verstärkt werden.

Erwartete höhere Einnahmen durch Direktverkauf könnten die Jugendlichen dazu motivieren, die Herstellung von komplexeren Produkten zu erlernen bzw. umfangreichere Dienstleistungen anzubieten. Die hohe Motivation und das gute Arbeitsklima in den dänischen Produktionsschulen zeigen, dass gute Voraussetzungen bestehen würden, dieses Vorhaben umzusetzen. Das Konzept der Produktionsschule als Lehrwerkstatt und gewinnorientierter Betrieb für ausgegrenzte Jugendliche könnte dadurch noch etwas erweitert werden. Gesetzliche Regelungen ähnlich wie jene in Dänemark müssten ferner sicherstellen, dass kommerzielle Tätigkeiten dieses Ausmasses für jene Schulen gestattet sind, dass diese jedoch den Jugendlichen selbst zu gute kommen.

Was das schwedische SEE NOW Projekt betrifft, würden ähnliche branchenspezifische Initiativen für arbeitslose Akademikerinnen zur Erhöhung ihrer berufsrelevanten Qualifikationen und Kompetenzen sowie zur Verminderung von Arbeitslosigkeit beitragen. Der projektorientierte Ansatz in diesem Pilotprojekt sollte inhaltlich auf die Qualifikationsanforderungen des jeweiligen Landes bzw. Region abgestimmt werden.

Kapitel 5: Schaffung von neuem Volumen an Erwerbsarbeit und Arbeitsplätzen auf Facharbeiterebene im Umweltbereich

Die neuen Betätigungsfelder und Märkte in Umweltschutz und Umwelttechnik haben ein beträchtliches Volumen an Erwerbsarbeit geschaffen, dass sich auch in Zukunft weiter vergrössern wird.

Diese Entwicklung bedeutet jedoch nicht immer ein Ansteigen des netto-Volumens an Erwerbsarbeit in einem Betrieb, einer Region oder gar in der gesamten Volkswirtschaft im selben Ausmass, da es sich teilweise „nur“ um eine Verlagerung von Arbeit im Zusammenhang mit ökologisch weniger verträglichen zu ökologisch verträglicheren Produkten und Dienstleistungen handelt: durch das Anwachsen des Volumens an Erwerbsarbeit durch umweltbezogene Tätigkeiten werden primär nicht neue Arbeitsplätze geschaffen, sondern bestehende Arbeitsplätze durch die stärkere betriebliche Auslastung besser abgesichert (Loos, R., 1997).

Das Ausmass der Beschäftigungseffekte variiert zwischen den einzelnen Umwelttechnikbereichen und Branchen. Die kurz- und langfristigen Wirkungen können zudem ebenso unterschiedlich ausfallen, wie die einzel- und gesamtwirtschaftlichen Effekte und Auswirkungen bei unterschiedlich qualifizierten Arbeitskräften. Die Beschäftigungen hängen ferner von der Funktionsweise, Flexibilität und Wettbewerbsintensität der Märkte ab. Da die Anreize zur Verstärkung des Umweltschutzes nicht ausschliesslich auf Marktsignalen beruhen, werden auch deren Beschäftigungswirkungen von den nationalen und internationalen umweltpolitischen Rahmenbedingungen bestimmt (Pfeiffer, F., et. al., 1999).

Es ist im Rahmen dieses Beitrages nicht möglich, diese Fragestellungen vollständig zu behandeln und das Niveau der Beschäftigungseffekte für die einzelnen Umwelttechnikbranchen mit quantitativen Daten zu belegen. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Arbeit lagen noch relativ wenig quantitative Daten zu diesem Bereich vor. Im Rahmen der nächsten Projektschritte des CEDEFOP Projektes „Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung“ soll ein Vergleich und Bewertung der gegenwärtig verfügbaren Daten erstellt werden.

Nachfolgend wird auf einige Schlüsselbereiche der Umwelttechnik auf Mikro-Ebene näher eingegangen. Ziel ist dabei nicht, eine Gesamtbewertung dieser Bereiche anzustellen, sondern vielmehr die wichtigsten Fragestellungen, die bei einer umfassenden Analyse zu berücksichtigen sind, aufzuzeigen.

5.1 Solartechnologien

Ein Installateur- oder Elektrikerbetrieb gewinnt durch die Ausweitung seines Dienstleistungsangebotes in den solartechnischen Bereich neue Absatzmärkte, die die betriebseigenen Mitarbeiter durch neue Aufträge besser auslastet. Die betreffenden Arbeitsplätze werden besser abgesichert. Der Betrieb profitiert finanziell von den neuen Aufträgen und gewinnt zugleich ein neues Marktsegment, das mithilft, sowohl die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens als auch die Arbeitsplätze der Mitarbeiter längerfristig besser abzusichern. Nur selten nimmt das netto-Volumen an neuer Erwerbsarbeit in kleineren Gewerbebetrieben dieser Branche durch diese neuen Arbeitstätigkeiten so sehr zu, dass neue Arbeitnehmer eingestellt werden müssen. Produktion und Vertrieb von Solarkollektoren können jedoch durchaus bei entsprechender Nachfragesteigerung insbesondere bei grösseren Firmen ein beträchtliches Potential an neuen Arbeitsplätzen schaffen (Loos, R., 1997).

Auch in der Produktion von Solarkollektoren würde eine Steigerung der Nachfrage neue Arbeitsplätze schaffen. Ihre Zahl hängt vom Volumen der Absatzsteigerung ab. Innerhalb der Union hat sich bisher in Griechenland, sowie innerhalb der Beitrittskandidaten in Zypern, ein bedeutender Produktionsmarkt entwickelt (Handelskammer Nikosia, 1999. Statistiken zum Solarthermikmarkt).

5.2 Innerbetrieblicher Umweltschutz (betriebliches Abfall- und Wiederverwertungsmanagement)

Durch neue gesetzliche Regelungen in verschiedenen Mitgliedsstaaten hat der betriebliche Umweltschutz insbesondere für grössere Betriebe sehr an Bedeutung zugenommen. Zusätzlich sind Betriebe zunehmend an der freiwilligen Implementierung von Umweltmanagementsystemen interessiert, um dadurch in der Öffentlichkeit und bei den Kunden ein besseres Image zu gewinnen sowie um sparsamer und damit für den Betrieb kostengünstiger mit Ressourcen umzugehen.

Durch diese Entwicklung ist in zahlreichen Betrieben neues Volumen an Erwerbsarbeit entstanden ist. Vereinzelt wurden dadurch auch neue Arbeitsplätze geschaffen. Der Schwerpunkt liegt jedoch dabei eindeutig in der Schaffung neuer Aufgaben und Tätigkeiten für bestehende Arbeitsplätze als bei der Schaffung von neuen Arbeitsplätzen selbst. Betriebsumfragen in Österreich ergaben, dass in einem Unternehmen mittlerer Grösse ein betrieblicher Umwelt- und Abfallbeauftragter durchschnittlich 20 - 25% seiner Arbeitszeit für mit dieser Funktion verbundene Aufgaben aufwendet. In Betriebsstandorten von grossen Unternehmen gibt es meist einen (manchmal auch zwei) Umwelt- und Abfallbeauftragten, der diese Tätigkeit als Vollzeitjob ausführt, während sein Stellvertreter nur einen Teil seiner Arbeitszeit dafür aufwendet. Unabhängig davon, ob es sich um Vollzeit- oder Teilzeittätigkeiten handelt, bedeuten diese Arbeitsaufgaben neues netto-Volumen an Erwerbsarbeit, da sie weder betrieb-sintern- noch –extern andere Aufgaben oder Tätigkeiten ersetzen (Loos, R., 1997).

5.3 Kommunale Umwelt- und Abfallberatung

In den letzten Jahren hat in zahlreichen Mitgliedsstaaten die Bedeutung der Umwelt- und Abfallberatung der Bevölkerung durch von Kommunen beauftragten Beratern stark zugenommen. Innovative legislative Massnahmen, wie z.B. im österreichischen Bundesland Steiermark, wo alle Gemeinden mit mehr als dreissigtausend Einwohnern gesetzlich verpflichtet sind, einen Umwelt- und Abfallberater (zur Beratung der Bürger und dem Management von kommunalen Aktivitäten in diesem Bereich) beschäftigt zu haben, tragen zu einer Vergrösserung der Zahl der in diesem Bereich Tätigen bei. Unabhängig von gesetzlichen Massnahmen sind jedoch immer mehr Gemeinden freiwillig im Zuge eines Beitrages zum Klimabündnis an solchen Beratern interessiert (Loos, R., 1997).

5.4 Kommunale und private Betriebe in der Abfallentsorgungs- und Recyclingbranche

In vielen Mitgliedstaaten hat die kommunale Abfallentsorgung gegenüber der traditionellen Müllabfuhr ihre Tätigkeiten durch das getrennte Abtransportieren der Abfallarten (Papier, Glas, Metall, Rest- und Sondermüll) erweitert. Dies hat jedoch kaum neue Arbeitsplätze geschaffen.

Zahlreiche neue Arbeitsplätze sind hingegen in den letzten Jahren in privaten und zum Teil kommunalen¹⁰³ Recyclingbetrieben entstanden. Selbst in jenen Mitgliedstaaten, in denen die Expansion dieser Branche bereits relativ weit fortgeschritten ist, gibt es noch Entwicklungspotentiale durch recyclingbare, jedoch bisher noch nicht oder kaum in den Recyclingprozess eingebundenen Abfallsarten. In Österreich z.B. gibt es 240 Privatbetriebe, die ausschliesslich im Recycling tätig sind. Sie beschäftigen 1500 Mitarbeiter. Es gibt jedoch zahlreiche andere Betriebe, die sowohl Erstprodukte als auch recycelte Produkte herstellen. (Österreichisches Wirtschaftsministerium. Energieverwertungsagentur, 1999).

Das in dieser Branche entstandene neue Volumen an Erwerbsarbeit und die neu geschaffenen Arbeitsplätze sind nur teilweise netto-Gewinne, da sie im Wirtschafts- und Produktkreislauf die Mengen an Sekundärstoffen (Papier, Glas, Metall, Kunststoff) und damit auch den für deren Produktion verbundenen Arbeitsaufwand, reduzieren. Eine vollständige Aufrechnung mit dem dadurch verursachten Verlust an Volumen von Erwerbsarbeit wäre jedoch falsch. Die Produktion von Sekundärstoffen (Papier, Glas, manche Metallsorten, manche Kunststoffsorten) aus Rohstoffen wird zwar reduziert und durch die Produktion von Sekundärstoffen aus recycelten Abfall ersetzt, jedoch sind die durch das Recycling entstandenen Arbeitstätigkeiten umfangreicher als jene, die mit den konventionellen Produktionsprozess verknüpft sind.

Das zusätzliche Arbeitsvolumen entsteht jedoch nur teilweise in der Produktion selbst, da viele Produktionsverfahren vielfach automatisch ablaufen. Andere damit im Zusammenhang stehende Tätigkeiten sind oft wichtiger, insbesondere administrative Büroarbeit und Transportaufwand. Die zahlreichen Betriebsgründungen im Recyclingbereich und die vorwiegend kleingewerbliche Struktur dieser Branche in einigen Mitgliedsstaaten verstärkt diesen Effekt. Während in diesem Bereich eine bedeutende Wachstumsbranche entstanden ist, haben bis-

¹⁰³ In vielen Eu-Staaten wird das Recycling primär von privaten Betrieben durchgeführt.

her keine andere Betriebe aus Folge davon geschlossen. Auch in Zukunft ist damit zu rechnen, dass in diesem Bereich neue Arbeitsplätze entstehen. Das Arbeitskräftepotential sowie das Potential von neuem Volumen an Erwerbsarbeit von dieser Branche ist in jenen Mitgliedsstaaten, die bei dieser Entwicklung erst am Anfang stehen, besonders gross.¹⁰⁴

Die primäre Bedeutung der neuen umweltbezogenen Arbeitstätigkeiten und Märkte liegt jedoch zweifelsohne – abgesehen von der wichtigen ökologischen Dimension – in der Steigerung der Auslastungsgrades der Mitarbeiter der betreffenden Betriebe – durch Produktinnovationen und neue Dienstleistungen – und damit in der besseren Absicherung der Arbeitsplätze sowie der Stützung der Dynamik der Wirtschaftsprozesse.

¹⁰⁴ Interview mit Schulze-Bauer T., Verband der österreichischen Entsorgungsbetriebe, Wien, Mai 1996.

Schlussfolgerungen

Die berufliche Bildung im Umweltbereich ist in den behandelten Staaten unterschiedlich strukturiert. Die spezifischen nationalen Rahmenbedingungen für die Berufsbildungssysteme haben in den einzelnen Staaten auch unterschiedliche Ansätze in der umweltbezogenen Berufsbildung geschaffen. Dennoch weisen Entwicklungstendenzen, Initiativen und Angebotsstrukturen der berufsbezogenen Umweltbildung zwischen den einzelnen Staaten auch zahlreiche Gemeinsamkeiten und Ähnlichkeiten auf.

In der **Integration von Umweltqualifikationen in die Lehrlingsausbildung** verfolgen besonders Deutschland, Dänemark und Österreich einen ähnlichen Ansatz. In den drei Ländern wird versucht, Umweltqualifikationen flächendeckend in das duale System zu integrieren. In Deutschland und Österreich setzten in spezifischen Sektoren (z.B. Metall- Elektro- und Energiesektor) insbesondere die Sozialpartner wichtige Initiativen. Sozialpartnervereinbarungen und darauf folgende Gesetzesbeschlüsse wie z.B. in Österreich sind jedoch auf die spezifischen Rahmenstrukturen der dualen Lehrlingsausbildung zugeschnitten und können daher in andere Mitgliedsstaaten *nur unter Berücksichtigung der länderspezifischen Ausbildungsstrukturen* übertragen werden.

EU-Richtlinien sowie Bildungsförderungsprogramme der EU und von der Union geförderte Projektpartnerschaften tragen dazu bei, dass in den Mitgliedsstaaten verstärkt Ausbildungsinitiativen gesetzt werden, die in ihrer Grundstruktur ähnlich sind. Ein Beispiel dafür ist die Richtlinie zum Gefahrgutbeauftragten, die die Mitgliedsstaaten innerhalb einer festgesetzten Übergangsfrist in ein nationales Gesetz umzuwandeln haben. Die Richtlinie sieht u.a. auch umfassende Schulungsmassnahmen gemäss gemeinsamen Kriterien vor. Die konkrete Umsetzung der diesbezüglichen Ausbildungskurse wird jedoch auf nationaler Ebene festgelegt. Ein Versuch, länderübergreifende einheitliche Module für die Ausbildung zum Gefahrgutbeauftragten zu entwickeln, wurde durch das LdV-Projekt „Synchro“ unter Projektleitung des BFI Wien mit Partnern aus Griechenland, Deutschland und dem Vereinigten Königreich unternommen. Durch dieses nun abgeschlossene Projekt verfügt das BFI Wien über entsprechende Kursmodule. Eine breitere Anwendung durch das BFI Wien ist geplant. Was jedoch die Projektpartner betrifft, ist derzeit kaum damit zu rechnen, dass sie auch von ihnen – oder anderen Institutionen dieser Länder – angewendet werden.

Das *Fehlen von effizienten Implementierungsstrategien für die entwickelten Kursmodule und Praktiken* ist ein grundlegendes Problem von vielen abgeschlossenen LdV-Projekten. Das Beispiel des BFI Wien zeigt, dass die Anwendung der Module in die berufliche Weiterbildung vor allem dann umgesetzt wird, wenn die Trägerinstitution *ein direktes praktisches Interesse und die Voraussetzungen zur Anwendung durch ihre eigene Infrastruktur* hat.

In der **Solartechnik- und Geothermikausbildung für Facharbeiter** bietet **Österreich** mit der ersten Wiener Solarschule eine fächerübergreifende Ausbildung an, die in einem hohen Masse theoretische Inhalte und praktische Fertigkeiten vermittelt. In **Deutschland** vermitteln mehrere Ausbildungsinitiativen (u.a. die Berliner Solarschule) ebenfalls umfassende Schulungen für Facharbeiter und andere Zielgruppen in diesem Bereich. In **Griechenland**, dem Marktführer für Solarkollektoren (Inland sowie Export innerhalb des Europäischen Binnenmarktes), gibt es zwar in einigen Fachhochschulen umfangreichere Ausbildungsinhalte zu diesem Bereich, im Rahmen der beruflichen Erst- und Weiterbildung für Facharbeiter werden

jedoch vorwiegend *Schulungsmassnahmen für Arbeitslose in Form von Kurskursen* angeboten. Für den Kursabschluss ist es meist nicht notwendig, eine Prüfung abzulegen. Die Regelung, dass die geförderten Kurse nicht für in Betrieben tätige Facharbeiter zugänglich ist, *erschwert die Vermittlung dieser Qualifikationen an die direkte Zielgruppe*.

Ein Transfer des Ausbildungskonzeptes des BFI Wien, jenes der Berliner Solarschule sowie die durch das LdV-Projekt „*Europäische Solarschule*“ entwickelten fächerübergreifenden solartechnischen Ausbildungsganges und eine Implementierung in Griechenland würde das Qualifikationsniveau der Facharbeiter in diesem Bereich stark anheben. Der Qualifizierungsbedarf dafür ist in hohem Masse gegeben. Dies gilt sowohl für die gegenwärtigen Aufgabenstellungen als auch für innovative Produkte und Dienstleistungen in diesem Bereich, wie z.B. die Kombinationsanlagen Solarthermik / teilsolare Raumheizung oder Energie-Audit für Gebäude. Die Module der „*Europäische Solarschule*“ könnten je nach vorrangigen Qualifikationsbedarf einzeln sowie kombiniert als fächerübergreifende Ausbildung angeboten werden. Für erstes ist der Bedarf gegenwärtig grösser, jedoch gewinnt die fächerübergreifende Ausbildung in Solarthermik, Photovoltaik und Geothermik immer mehr an Bedeutung. Das gegenwärtige LdV-Projekt „*Modell für eine erweiterte Wärmepumpen-Installation und Nutzung als fester Bestandteil der beruflichen Erstausbildung*“ unter der Projektleitung der Kreishandwerkschaft Frankenberg (mit Partnern aus Österreich, Griechenland und Spanien) könnte zudem beitragen, dass auch entsprechende Initiativen für die berufliche Erstausbildung von Facharbeitern gesetzt werden.

Dass auch in Mitgliedsstaaten Initiativen in der solartechnischen Ausbildung gesetzt werden, wo die Marktentwicklung erst in ihren Anfängen steckt, zeigt das einjährige Master-Studium „European Solar Engineering School“, der im September 1999 zum erstenmal an einer Universität in **Schweden** startete. Innovative Initiativen zur Vermittlung von solartechnischen Ausbildungsinhalten in **Spanien** stellen das Censolar Weiterbildungszentrum für Fernlehrgänge in Sevilla und im Rahmen der sekundären Berufsbildung u.a. ein Technisches Gymnasium in Murcia dar.

In **Dänemark** vereinbarten 1992 die staatliche Energieagentur, die Produktions- und die Vertriebsfirmen, dass staatlich geförderte Solarthermik-Installationen nur von ausgebildeten Installateuren mit einem Solarthermik-Zertifikat durchgeführt werden dürfen. Dadurch sollte die ordnungsgemässe Funktionsweise der installierten Anlagen garantiert werden. Die dreitägigen Ausbildungskurse in Solarthermik werden seit 1993 an zwei technischen Gymnasien in Kooperation mit dem Dansk Technologik Institut abgehalten. Eine ähnliche Vereinbarung wurde 1998 zur Qualitätssicherung für Photovoltaik-Installationen abgeschlossen.

Die dänischen Produktionsschulen bieten **arbeitslosen Jugendlichen** spezielle Ausbildungsgänge an, die die Motivation der Teilnehmer zum Lernen (re)aktivieren bzw. stärken sollen. Wissens- und Kenntniserwerb wird vor allem durch alternative Lernansätze vermittelt. Durch die Kooperation mit der Wirtschaft sowie durch Eigenverkauf von Produkten und Dienstleistungen können die Produktionsschulen einen Teil ihrer Betriebskosten selbst decken. Ein Transfer dieses Modells in andere Staaten (wie es z.B. gegenwärtig durch die dargestellte Projektinitiative in der spanischen Provinz Murcia versucht wird) könnte durch eine effiziente Kooperation mit lokalen Betrieben sowie einen für die Schule und den Jugendlichen selbst möglichst gewinnbringenden Verkauf ihrer Produkte und Dienstleistungen ermöglicht bzw. erleichtert werden.

Das SEE NOW Projekt zur Vermittlung einer fundierten Ausbildung zur Umwelt- und Energieberaterin für **arbeitslose Akademikerinnen** zeichnet sich vor allem durch die Abstimmung der Kursinhalte auf den Qualifikationsbedarf in lokalen und regionalen Betrieben sowie das projektorientierte Lernen und Arbeiten aus. Durch die Kooperation mit der Wirtschaft (Betriebspraktika sowie Zusammenarbeit mit Betrieben im Rahmen von Projekten) während des Pilotkurses wurde die Ausbildung noch stärker an anwendungsorientierte Inhalte ausgerichtet. Gleichzeitig sollte der projektorientierte Ansatz bei den Teilnehmern verstärkt zur Kompetenzentwicklung in den Bereichen selbstständiges Planen, Arbeiten, und Entscheiden beitragen. Durch die Vermittlung dieser Kernqualifikationen bzw. Schlüsselqualifikationen bekommt diese Kursinitiative neben der starken Ausrichtung auf den gegenwärtigen fachspezifischen Qualifikationsbedarf der Wirtschaft auch eine zusätzliche grundlegende Dimension für die Qualifikations- und Kompetenzentwicklung der teilnehmenden Arbeitslosen. Ähnliche Initiativen können auch in anderen Ländern und Regionen zur vermehrten Integration von arbeitslosen Akademiker/innen aus dieser Branche beitragen, vor allem dann, wenn die Kursinhalte gut auf den lokalen und regionalen Qualifikationsbedarf abgestimmt sind.

In der Wissens- und Qualifikationsvermittlung sollten verstärkt auch **alternative Lehr- und Lernformen** Eingang finden. Vor allem projektorientiertes Lernen und Arbeiten in Kleingruppen eignet sich besonders dafür. Dieses Konzept muss jedoch auf Inhalt und Qualifikationsniveau der verschiedenen Ausbildungsgänge adaptiert sein. Ein rein projektorientierter Ansatz, wie sie bei den dänischen Produktionsschulen praktiziert wird, ist für dieses Qualifikationsniveau eine geeignete Form. Bei der SEE NOW Ausbildung zur Energieberaterin vertrat die Projektleiterin trotz des sichtlich grossen Erfolges des Kurses die Meinung, dass das Fehlen jeglicher Ansätze einer stringenten Kursstruktur nicht nur positive Effekte mit sich brachte. Es ist daher eine Ausgewogenheit in den Vermittlungsformen, die entsprechend dem Fachgebiet und Qualifikationsniveau konzipiert sind, jedoch verschiedene und insbesondere auch alternative Lernformen einschliesst, anzustreben. Ferner ist die stärkere Integration des Erlernens von praktischen Fertigkeiten in gut abgestimmter Kombination mit theoretischem Wissen für viele Initiativen von Bedeutung.

Der **Innovationstransfer von Praktiken**, die durch transnationale Projekte und Projektpartnerschaften entwickelt wurden, kann massgeblich zur Qualifikationsverbesserung der Arbeitnehmer in den Mitgliedsstaaten beitragen. Nicht selten werden durch LdV-Projekte Module und Lernbehelfe entwickelt, die eine deutliche Effizienzsteigerung der beruflichen Erst- oder Weiterbildung bestimmter Berufe oder Berufsgruppen bewirken könnten, jedoch durch die Ineffizienz der Verbreitungsstrategie nicht in die Berufsbildung implementiert werden.

Das **Engagement der Sozialpartner** in der Verbreitung der durch LdV-Projekte entwickelten Produkte kann zu einer verstärkten Implementierung und Anwendung dieser innovativen Praktiken in der Berufsbildung führen, jedoch muss dieses Engagement u.a. von Seiten der Projektverantwortlichen entsprechend angeregt werden. Insbesondere auch Gewerkschaften und Arbeitgeberverbände auf der betreffenden Sektor- oder Berufsgruppenebene sollten angesprochen und in der Verbreitungsstrategie aktiv eingebunden werden. Höhere Projektbudgets und ein verbindlicher Erfolgsnachweis für eine effiziente Verbreitungsstrategie können Perspektiven für eine verbesserte Umsetzung der Projektergebnisse eröffnen.

Die im Rahmen dieses Beitrages behandelten LdV-Projekte zur umweltbezogenen Qualifikationsverbesserung der Facharbeitererst- und Weiterbildung sind gute Beispiele für ein Engagement von Institutionen der Arbeitnehmer- und Arbeitgebervertretungen sowohl im Projektmanagement als auch in der Verbreitung der Ergebnisse.

Literatur

Umweltbezogene Berufsbildung

Axelsson, H., Halmstadt University, 1999. Vocational Training in the environment related sectors, national report Sweden. Expertise für CEDEFOP.

Axelsson, H., Halmstadt University, 1999. Energy and Environment with Women as Designers, Bericht zur Projektpräsentation auf der „Conference on Environmental Education & Training in Europe“. European Commission, Brussels, 3. u. 4. Mai 1999.

BFI Wien, 1998. Europäische Solarschule. Euro-Module zur solartechnischen Qualifizierung. Endbericht zum LdV-Projekt.

CENSOLAR, 1999. Curso de Energia, Proyectista-Instalador.

Center for Renewable Energy Sources (KAPE), Athen 1999. Daten zu thermischen Solarinstallationen.

Dalenbäck, J., 1998. Grossanlagen prägen den Norden Europas – wohin führt die schwedische Solarzukunft? *Erneuerbare Energie* 4/98, pp. 29 ff. Wien: ARGE Erneuerbare Energie.

European Commission, 1997. Environmental education in the European Union.

European Commission, 1998. Employment and Environment: Principles and Recommendations from the European Consultative Forum on the Environment and Sustainable Development. <http://europa.eu.int/comm/dg11/forum/employ.html>

European Solar Engineering School. <http://www.eses.org>

Fergemann H., DTI, 1996. Changing occupations, new occupations, the environment area. Expertise für CEDEFOP.

Fissamber V., 1996. Changing occupations, new occupations, the environment area. Expertise für CEDEFOP.

Foreningen for Produktionsskoler og Produktionshojskoler, 1997. Die dänischen Produktionsschulen. Vejle, 1998.

Foreningen for Produktionsskoler og Produktionshojskoler, 1999. Produktionsskolerne 1999. Vejle.

Gay C., 1998, CEDEFOP. New qualifications and training needs in environment-related sectors – Synthesis of studies carried out in Austria, Belgium, Denmark, Spain, France, Greece, Italy and the United Kingdom.

Gutschik R., Schlögl P., ÖIBF, 1999. Berufsbildung in Finnland – innovative Fallbeispiele. Expertise für CEDEFOP.

Handelskammer Nikosia, 1999. Statistiken zum Solarthermikmarkt.

Kress O., Schlögl P., ÖIBF, 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in Österreich. Expertise für CEDEFOP.

Kress O., Schlögl P., ÖIBF, 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in Dänemark und Luxemburg. Expertise für CEDEFOP.

Kress O., Schlögl P., ÖIBF, 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in den Niederlanden Expertise für CEDEFOP.

Kutt, Konrad, BIBB, 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in Deutschland. Expertise für CEDEFOP.

LO, The Danish Confederation of Trade Unions, 1998. Employee Participation – a Resource in Environmental Management. Copenhagen

Loos R., ÖIBF, 1996. Berufe im Wandel, neue Berufe, der Umweltbereich. Expertise für CEDEFOP.

Loos R., 1997. Umweltberufe und Umweltqualifikationen – Schaffung von neuem Volumen an Erwerbsarbeit in den Bereichen Umweltschutz und Umwelttechnik. *SWS-Rundschau* 4/97, pp. 473 ff. Wien: Sozialwissenschaftliche Studiengesellschaft.

Loos R., 1997. Umweltberufe und Umweltausbildung, in: *Arbeit & Wirtschaft*, 1/97, pp. 7 ff. Wien: Verlag des Österreichischen Gewerkschaftsbundes.

Loos, R., 1998. Das EU – Recht im betrieblichen Umwelt- und Gesundheitsschutz. Expertise für das BFI Wien.

Loos, R., 1999. Alte und neue Betätigungsfelder – Berufsbildung und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen. *Umwelt & Bildung* 3/99, pp. 16 ff. Forum Umweltbildung: Wien.

Loos, R., 1999. CEDEFOP INFO, 3/99. VET innovations in the use of solar energy.

Loos, R., 2000. CEDEFOP INFO, 1/2000. Innovative Praktiken zur Integration von ausgegrenzten Jugendlichen.

Martins, A., 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in Portugal. Expertise für CEDEFOP.

Österreichisches Wirtschaftsministerium. Energieverwertungsagentur, 1998. Erneuerbare Energie in Österreich.

Pauly M. et. al. Strom sparen – Umwelt wahren. Ein Umweltprojekt für Elektroinstallateure in der Ausbildung. http://www.ltnb.lu/webmast/web/LTNB_Projets/stromsparen/index.html.

Papathéodossiou T., 1999. Vocational Training in the environment related sectors, national report Greece. Expertise für CEDEFOP.

Pfeiffer, F., et. al., 1999. Beschäftigungswirkungen des Übergangs zur integrierter Umwelttechnik: Physica / Springer.

Schlögl P., ÖIBF, 1999. Solartechnische Ausbildung in Deutschland – innovative Fallbeispiele. Expertise für CEDEFOP.

Stry-Hipp, G., 1998. Solarwärmenutzung in Europa. *Erneuerbare Energie 4/98*, pp.4 ff. Wien: ARGE Erneuerbare Energie.

Technical University of Denmark, 1999. MSC Environmental Engineering Programme at the Technical University of Denmark. http://www.adm.dtu.dk/studier/studin/mpee/index_e.html.

Weiss, W., Solarenergienutzung in Österreich. *Erneuerbare Energie 4/98*, pp. 10 ff. Wien: ARGE Erneuerbare Energie.

Wirtschaftskammer Österreich, 1999. Solarmarkt in Österreich 1999. Wien: ARGE Umweltenergie.

Wirtschaftskammer Österreich, 1999. WIFI-Kursbuch.

Zervos, A. 1998. Proc. of the National Conference „Application of Renewable Energy Sources“. RENES-NKUA.

Wolter, B, 2000. Protokoll des dritten Arbeitstreffens zum LdV-Projekt „Modell für eine erweiterte Wärmepumpen-Installation und Nutzung als fester Bestandteil der beruflichen Erstausbildung“. Kreishandwerkschaft Frankenberg.

Begriff und Theorie der Innovation

Geers, F. , 1998, CEDEFOP. Identifier et observer l'innovation dans le domaine de la formation professionnelle.

Loos, R., 1994. System und Intelligenz, Systemintelligenz in komplexen Gesellschaften (systemtheoretischer Exkurs in: Gewerkschaftsorganisationen und Gewerkschaftspolitik in Spanien, 1975 – 94). Frankfurt: Europäischer Verlag der Wissenschaften.

Loos, R., 1999. CEDEFOP INFO, 2/99. Identification and Dissemination of Innovation.

Parsons, T., 1975. Gesellschaften. Evolutionäre und komparative Perspektiven. Frankfurt.

Van Rens, J., 1998. Innovationen in der beruflichen Bildung im Blickfeld des CEDEFOP. *Grundlagen der Weiterbildung 2/98*, pp. 51 ff. Lucherhand: Neuwied.

Walter, R., 1998. Innovation in der Praxis. *Grundlagen der Weiterbildung 2/98*, pp. 51 ff. Lucherhand: Neuwied.

Willke, H., 1993. Systemtheorie entwickelter Gesellschaften. München: Juventa.

CEDEFOP – Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung

**Berufliche Bildung und innovative Praktiken im Umweltbereich
Vergleich von zehn EU-Staaten mit Fallbeispielen**

**Synthesebericht zum CEDEFOP Projekt „Beobachtung von Innovationen in
der Berufsbildung“**

Roland Loos

CEDEFOP panorama

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften

2000 – 70 S. – 21,0 x 29,7 cm

ISBN 92-828-

Kat.-Nr.: TI-31-00-045-DE-C

gratis – 5106 DE –

Berufliche Bildung und innovative Praktiken im Umweltbereich

Vergleich von zehn EU-Staaten mit Fallbeispielen

Synthesebericht zum CEDEFOP Projekt „Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung“

CEDEFOP unterstützt mit dem Projekt *„Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung“* die Europäische Kommission in der Analyse und Verbreitung von innovativen Praktiken, die durch das Leonardo da Vinci – Programm entwickelt wurden. Im Rahmen dieses CEDEFOP-Projektes wurde im ersten Projektabschnitt der hier vorliegende Bericht zur umweltbezogenen Berufsbildung in Europa erstellt.

Nach Darlegung der Struktur und Methodik der Studie wird in Kapitel 2 der gegenwärtige Stand der beruflichen Umweltbildung in zehn Mitgliedsstaaten überblicksmäßig dargestellt. Anschließend werden in Kapitel 3 nach einem kurzen Diskurs zu Begriff und Bedeutung von Innovationen aus systemtheoretischer Sicht und für die Berufsbildung, Fallbeispiele innovativer Berufsbildungsinitiativen aus den Mitgliedsstaaten dargestellt und bewertet. In Kapitel 4 werden die umweltbezogenen Qualifikationsanforderungen für spezifische Zielgruppen analysiert. Danach wird diskutiert, inwieweit die dargestellten „good practices“ durch einen Transfer in andere EU-Staaten dazu beitragen können, das Ausbildungsniveau in diesen Mitgliedsstaaten zu verbessern. In Kapitel 5 wird die Schaffung von neuem Volumen an Erwerbsarbeit und Arbeitsplätzen durch umweltbezogene Berufstätigkeiten eingeschätzt.

Der Band soll dazu beitragen, Entscheidungsträgern auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene durch sachspezifische Information und anwendungsorientierten Empfehlungen bei der Implementierung von innovativen Berufsbildungsmassnahmen und –praktiken zu unterstützen. Jedoch auch in dieser Thematik tätige Berufsbildungsforscher sollen gleichfalls durch den Bericht aktuelle Information und Hinweise erhalten, die ihre wissenschaftliche Arbeit über die umweltbezogene Berufsbildung in Europa und deren Verbesserung unterstützt.

Roland Loos

gratis – 5106 DE –

Berufliche Bildung und innovative Praktiken im Umweltbereich Vergleich von zehn EU-Staaten mit Fallbeispielen

Synthesebericht zum CEDEFOP Projekt „Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung“

CEDEFOP unterstützt mit dem Projekt „*Beobachtung von Innovationen in der Berufsbildung*“ die Europäische Kommission in der Analyse und Verbreitung von innovativen Praktiken, die durch das Leonardo da Vinci – Programm entwickelt wurden. Im Rahmen dieses CEDEFOP-Projektes wurde im ersten Projektabschnitt der hier vorliegende Bericht zur umweltbezogenen Berufsbildung in Europa erstellt.

Nach Darlegung der Struktur und Methodik der Studie wird in Kapitel 2 der gegenwärtige Stand der beruflichen Umweltbildung in zehn Mitgliedsstaaten überblicksmässig dargestellt. Anschliessend werden in Kapitel 3 nach einem kurzen Diskurs zu Begriff und Bedeutung von Innovationen aus systemtheoretischer Sicht und für die Berufsbildung, Fallbeispiele innovativer Berufsbildungsinitiativen aus den Mitgliedsstaaten dargestellt und bewertet. In Kapitel 4 werden die umweltbezogenen Qualifikationsanforderungen für spezifische Zielgruppen analysiert. Danach wird diskutiert, inwieweit die dargestellten „good practices“ durch einen Transfer in andere EU-Staaten dazu beitragen können, das Ausbildungsniveau in diesen Mitgliedsstaaten zu verbessern. In Kapitel 5 wird die Schaffung von neuem Volumen an Erwerbsarbeit und Arbeitsplätzen durch umweltbezogene Berufstätigkeiten eingeschätzt.

Der Band soll dazu beitragen, Entscheidungsträgern auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene durch sachspezifische Information und anwendungsorientierten Empfehlungen bei der Implementierung von innovativen Berufsbildungsmassnahmen und –praktiken zu unterstützen. Jedoch auch in dieser Thematik tätige Berufsbildungsforscher sollen gleichfalls durch den Bericht aktuelle Information und Hinweise erhalten, die ihre wissenschaftliche Arbeit über die umweltbezogene Berufsbildung in Europa und deren Verbesserung unterstützt.

Roland Loos

gratis – 5106 DE –



CEDEFOP

Europäisches Zentrum für die Förderung der Berufsbildung

Europe 123, GR-57001 THESSALONIKI (Pylea)

Postanschrift:

PO Box 22427, GR-55102 THESSALONIKI

Tel. (30-31) 490 111 Fax (30-31) 490 020 E-mail: info@cedefop.eu.int

Homepage: www.cedefop.eu.int Interaktive Website: www.trainingvillage.gr



AMT FÜR AMTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN
DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

L-2985 Luxembourg

ISBN 92-828-9690-0



9 789282 896907 >