



Expertise über die Aus- und Weiterbildungsangebote zur Spezialisierung von Fachkräften für den Bereich Erneuerbare Energien in Dänemark

Ein Produkt im Rahmen des Projekts „Quali.EE - Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung für den Bereich Erneuerbare Energien“

Erstellt von Bruno Clematide, Kubix ApS, im Auftrag des Forschungsinstituts Betriebliche Bildung (f-bb).

Das Projekt wird durch das Ministerium für Arbeit, Soziales, Frauen und Familie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

Impressum

Expertise über die Angebote zur Aus- und Weiterbildung zur
Spezialisierung von Fachkräften für den Bereich Erneuerbare Energien in
Dänemark

Erstellt von Bruno Clematide, Kubix ApS, im Auftrag des
Forschungsinstituts Betriebliche Bildung.

Herausgeber

Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH
Obere Turnstraße 8
90429 Nürnberg
www.f-bb.de

Autor

Bruno Clematide

Redaktionelle Bearbeitung:
Michael Steinbach
Grzegorz Szarowski

Förderung

Dieses Produkt ist entstanden im Rahmen des Projekts „Quali.EE -
Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung für den Bereich
Erneuerbare Energien“, das vom Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-
bb) durchgeführt wird. Das Projekt wird gefördert durch das Ministerium
für Arbeit, Soziales, Frauen und Familie (MASF) aus Mitteln des
Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg.

Erscheinungsjahr

2014

Online abrufbar unter
<http://www.f-bb.de/projekte/internationalisierung-der-berufsbildung/internationalisierung-der-berufsbildung/proinfo/qualiee-erneuerbare-energien.html>

Zitierhinweis

Clematide, B. (2014). Expertise über die Angebote zur Aus- und
Weiterbildung zur Spezialisierung von Fachkräften für den Bereich
Erneuerbare Energien in Dänemark.
Verfügbar unter: www.f-bb.de/

Bildnachweis

Foto auf der Titelseite: ilagam, „Über Land 3“, CC-Lizenz (BY 2.0)
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/de/deed.de>
Quelle: www.piqs.de

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Bau und Wartung von Anlagen und Systemen der Erneuerbaren Energien	6
2.1 Berufe	6
2.2 Weiterbildungsangebote	9
2.3 Aktuelle Tendenzen	11
3. Energetische Gebäudesanierung	13
3.1 Berufe	13
3.2 Weiterbildungsangebote	14
3.3 Aktuelle Tendenzen	14
4. Energieeffizienz.....	16
4.1 Berufe	16
4.2 Weiterbildungsangebote	16
5. Quellen	18

1. Einleitung

Michael Steinbach und Grzegorz Szarowski (f-bb)

Die Produktion, Installation und Wartung von Anlagen zur Erzeugung bzw. Nutzung Erneuerbarer Energien gehört – neben den Bemühungen zur Verbesserung im Bereich der Energieeffizienz – zu den wichtigsten Säulen der Energiewende und zu den Wachstumsbranchen in Deutschland. Aber auch in anderen europäischen Ländern ist die Branche auf Wachstumskurs.

Als Antriebskraft wirken hier - neben technologischen Neuerungen bzw. Fortschritten im Bereich der Umwelttechnik - insbesondere auch die ambitionierten umwelt- und klimapolitischen Zielsetzungen der europäischen, nationalen und regionalen Ebene.

Hintergrund

Mit der auf zehn Jahre angelegten Wirtschaftsstrategie „Europa 2020“ hat der Europäische Rat fünf Kernziele zur Realisierung eines „nachhaltigen, intelligenten und integrativen Wachstums“ beschlossen. Zu diesen Zielen gehört es, innerhalb der EU bis 2020 die Treibhausgasemissionen um 20% gegenüber 1990 zu verringern, den Anteil regenerativer Energien an der Stromversorgung auf 20% zu erhöhen und die Energieeffizienz um 20% zu steigern. Auf Basis dieser EU-weiten Ziele legten alle Mitgliedsstaaten nationale Zielsetzungen fest.

Das Land Brandenburg hat mit der „Energierategie 2030“ ebenfalls ein umfassendes Leitszenario für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien, der Steigerung der Energieeffizienz und der Senkung der CO₂-Emissionen vorgelegt. Ziel ist es, bis 2030 den Endenergieverbrauch um 23% zu senken, den Anteil der Erneuerbaren Energien auf mindestens 32% (Primärenergieverbrauch) bzw. 40% (Endenergieverbrauch) zu erhöhen und die absoluten CO₂-Emissionen gegenüber 1990 um 72% zu reduzieren.

Deutlich ist, dass der Ausbau der erneuerbaren Energieträger und die Bemühungen zur Verbesserung der Energieeffizienz mit teilweise weitreichenden Veränderungen für den (regionalen) Arbeitsmarkt verbunden sind. So führt der rasante technische Fortschritt im Bereich der Umwelttechnik dazu, dass die Anforderungen an die Qualifikationen von Fachkräften immer komplexer werden. Insbesondere stellt sich die Frage, welche Anpassungserfordernisse sich für die Ausbildungsinhalte bestehender Berufsbilder ergeben, und welche Entwicklungsbedarfe im Sektor der Fort- und Weiterbildung bestehen. Neue Anforderungen ergeben sich aber auch für die Berufsorientierung, sollen die bestehenden und künftigen Fachkräftebedarfe gesichert werden.

Diese Themen bearbeitete das transnationale Projekt „Quali.EE – Qualitätsentwicklung in der Aus- und Weiterbildung für den Bereich Erneuerbarer Energien“ ,

das durch das Ministerium für Arbeit, Soziales, Frauen und Familie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg im Rahmen der „Richtlinie des Ministeriums für Arbeit, Soziales, Frauen und Familie zur Förderung des transnationalen Wissens- und Erfahrungsaustausches für die Gestaltung einer zukunftsorientierten Arbeitspolitik im Land Brandenburg“ gefördert wurde. Ziel war es u.a., die Handlungsmöglichkeiten und Erkenntnisse von Brandenburger Akteurinnen und Akteuren hinsichtlich der Aus- und Weiterbildung im Zukunftsfeld Erneuerbaren Energien im Rahmen eines internationalen Erfahrungsaustauschs zu erweitern¹.

Neben dem vorliegenden Produkt wurden auch Expertisen zum Stand und zu den Entwicklungen in der Aus- und Weiterbildung im Bereich Erneuerbare Energien in Brandenburg, Polen und Frankreich erstellt. Zudem wurden zwei Leitfäden zu den Themen Berufsorientierung und Entwicklung europäischer Mobilitätsprojekte im Bereich Erneuerbare Energien erarbeitet (s. untenstehende Publikationsübersicht).

In Deutschland gibt es keine auf den Bereich Erneuerbare Energien spezialisierten Erstausbildungsberufe. Der Zugang zu einer Beschäftigung erfolgt in der Regel über „klassische“ Ausbildungsberufe aus dem handwerklichen bzw. gewerblich-technischen Bereich, die durch entsprechende Fort- und Weiterbildungen ergänzt werden. Andere Länder haben auf den angestrebten Ausbau der Erneuerbaren Energien hingegen mit der Schaffung neuer, spezialisierter Berufsbilder reagiert².

Zu diesen Ländern gehört Dänemark, das im Bereich Erneuerbare Energien – und hier insbesondere in der Teilbranche Windenergie – als ein Vorreiter gilt. Seit einigen Jahren wird mit der zweijährigen, dualen Ausbildung „Windmühlenoperator/-in“ dort ein spezieller Erstausbildungsberuf in diesem Segment angeboten, der Absolventinnen und Absolventen dazu befähigt, in der Montage und Wartung sowie in der Produktion von Windeenergieanlagen zu arbeiten.

Die vorliegende Studie bietet Informationen zu diesem Berufsbild und zu anderen aktuellen Aus- und Weiterbildungsangeboten im Bereich Bau und Wartung von Anlagen und Systemen der Erneuerbaren Energien. Dabei wird auch eine Einschätzung zu den (voraussichtlichen) Kompetenzbedarfen und den daraus resultierenden Anforderungen für die Aus- und Weiterbildung in diesem Bereich gegeben. Mit den Bereichen energetische Gebäudesanierung und Energieeffizienz werden zwei weitere Schlüsselbereiche in die Betrachtung mit einbezogen.

¹ Eine ausführliche Beschreibung sowie weitere Materialien und Produkte des Projektes findet sich im Internet unter: <http://www.fbb.de/projekte/internationalisierung-der-berufsbildung/internationalisierung-der-berufsbildung/proinfo/qualiee-erneuerbare-energien.html>

² Vgl. hierzu auch die im Rahmen des Projektes erstellten Expertisen zu Polen und Frankreich (Quelle: vgl. Fußnote 1).

Überblick zu den Projektveröffentlichungen:

Expertisen über die vorhandenen Angebote zur Spezialisierung von Fachkräften für den Bereich Erneuerbare Energien in Brandenburg, Frankreich, Dänemark und Polen

In den Expertisen werden Stand und Entwicklung der Berufsbildungsangebote im Bereich der Erneuerbaren Energien in Brandenburg, Frankreich, Dänemark und Polen vorgestellt. Es werden dabei u.a. Informationen und Kenntnisse zu den spezialisierten Erstausbildungsberufen, die es in den einzelnen Ländern im Bereich der Erneuerbaren Energien gibt, vermittelt. In der Expertise zu Brandenburg werden über die Auswertung der bestehenden Aus- und Weiterbildungslandschaft hinaus Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Aus- und Weiterbildungen im Bereich Erneuerbare Energien gegeben.

Leitfaden zum Thema Berufsorientierung im Berufsfeld Erneuerbare Energien (EE)

Der Leitfaden richtet sich an Lehrerinnen und Lehrer, Berufsberaterinnen und Berufsberater, Eltern und andere Interessenten und bietet Informationen, Instrumente und Ressourcen zum Thema Berufsorientierung für den Bereich Erneuerbare Energien. Der Fokus liegt dabei insbesondere auf der dualen Berufsausbildung. Anhand von Übersichten über typische Einstiegsberufe und bestehende Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten werden Zugangswege aufgezeigt und Beschäftigungsfelder transparent gemacht. Beispiele Guter Praxis geben Aufschluss über die Kriterien einer systematischen und nachhaltigen Berufsorientierung im Themenbereich Erneuerbare Energien. Links und Kontakthinweise auf mögliche Ansprechpartner bieten Anregungen für die eigene Arbeit.

Leitfaden zur Entwicklung europäischer Mobilitätsprojekte in der Berufsbildung am Beispiel des Themenfelds Erneuerbare Energien

Der Leitfaden richtet sich an Fachkräfte der Beruflichen Bildung, die an europäischen Kooperationsvorhaben sowie an Mobilitätsprojekten interessiert sind, die u.a. Auszubildenden, Schülerinnen und Schülern, Lehrkräften und dem Ausbildungspersonal Lernaufenthalte im europäischen Ausland ermöglichen sollen. Neben Hinweisen auf Materialien und Ressourcen bietet der Leitfaden eine Kontakt- und Ideenbörse, der Hilfestellungen für die Anbahnung gemeinsamer Projekte bietet.

Handreichung: Entwicklungspotenziale in der Aus- und Weiterbildung im Bereich Erneuerbare Energien in Brandenburg

In der Handreichung werden die zentralen Ergebnisse des Projekts zusammengeführt und auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse Schlussfolgerungen zur Ausrichtung der künftigen Qualifizierungsangebote im Bereich Erneuerbare Energien gezogen.

Im Internet unter: <http://www.f-bb.de/projekte/internationalisierung-der-berufsbildung/internationalisierung-der-berufsbildung/proinfo/qualiee-erneuerbare-energien.html>

2. Bau und Wartung von Anlagen und Systemen der Erneuerbaren Energien

2.1 Berufe

Die einzige Berufsausbildung, die sich spezifisch auf den Bereich der erneuerbaren Energien konzentriert, ist die Ausbildung zum bzw. zur Windmühlenoperator/-in. Im Folgenden wird deshalb diese Ausbildung näher dargestellt.

Windmühlenoperator/-in

Die Ausbildung ist 2-jährig angelegt und liegt im nationalen Qualifikationsrahmen auf Niveau 3.

Im offiziellen dänischen Ausbildungsguide ug.dk³ wird die Ausbildung folgendermaßen beschrieben:

„Ein Windmühlenoperator montiert und unterhält Windmühlen. Ein wichtiger Teil der Arbeit besteht darin, bei der Lokalisierung von Fehlern im Mühlensystem Messwerkzeuge anzuwenden. Als Windmühlenoperator lernst du auch, technische Dokumentationen über die Mühlen zu lesen.

Ein Windmühlenoperator arbeitet in der Windmühlenindustrie in Dänemark, kann aber auch auf der ganzen Welt Arbeit finden, da ein großer Teil der dänischen Windmühlen exportiert wird.“ (Übersetzung BC)

Die Ausbildung hat zwei Spezialisierungen:

- Mechanik und Montage
- Flügelherstellung

Die Ausbildung ist wie fast alle anderen in Dänemark dual aufgebaut. Der Grundverlauf zu Beginn der Ausbildung ist schulisch und identisch mit den anderen, über 20 Ausbildungen der Kategorie „Produktion und Entwicklung“.

Der sogenannte Hauptverlauf wechselt zwischen Praxiseinheiten in Lernbetrieben und den schulischen Modulen in technischen Berufsschulen:



(Rot sind Phasen in der Berufsschule, gelb sind Phasen im Lehrbetrieb)

³ Im Internet (dänische Webseite) unter: www.ug.dk (letzter Zugriff: 14.04.2014)

Die Bildungsverordnung nennt folgende Bildungsziele für beide Spezialrichtungen:

1. In Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften für Sicherheit, Gesundheit und Produkthaftung arbeiten.
2. Erwerb von Wissen über Qualitäts-, Umwelt- und Produktions-Management-Systeme, einschließlich Lean und Six Sigma-Tools und -Prinzipien.
3. Energie- und umweltbewusst arbeiten, einschließlich der Entwicklung eines Verständnisses zum Thema Nachhaltigkeit.
4. In projektorientierten Arbeitsgruppen und anderen Formen der Zusammenarbeit mit Kollegen arbeiten.
5. An innovativen Veränderungsprozessen bei der Optimierung und Rationalisierung von Produkten und Produktion teilnehmen.
6. Professionell mit der eigenen und anderen Berufsgruppen kommunizieren.
7. Aktuelle fachliche und technische Konzepte in einer Fremdsprache verstehen.
8. Handbücher in verschiedenen Sprachen anwenden und verstehen.
9. Im Zusammenhang mit den beruflichen Aufgaben Informationstechnologien anwenden.
10. Nachweis der Kenntnis des Produktions-Managements, einschließlich der Fähigkeit, organisieren und planen zu können.
11. Kenntnisse für den Start und Betrieb eines eigenen Unternehmens demonstrieren und das Verhältnis zwischen Vertrieb, Produktion, Kosten, Zeitplan und Qualität eines typischen Unternehmens in der Windenergiebranche verstehen.
12. Konstruktionszeichnungen mit entsprechenden Werkzeugen, einschließlich elektronischer Werkzeuge, lesen.
13. Berechnungen, Materiallisten und anderen Unterlagen in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften und Normen erstellen.
14. Hilfsstoffe nach Anforderungen und Verwendungsmöglichkeiten auswählen.
15. Durchführung von Montagearbeiten und Produktion von Komponenten für Windkraftanlagen unter Kenntnis der geltenden Sicherheits-, Umwelt- und Qualitätsstandards.
16. Messungen durchführen, unter Berücksichtigung der geltenden Standards und Toleranz-Indikationen.
17. Wartung von Produktionsanlagen.
18. Finish bei Oberflächenmaterialien ausführen.
19. Oberflächenbehandlung unter Einsatz von chemischen und mechanischen Materialien, mit Verwendung von Sicherheitsausrüstungen.
20. An Veränderungsprozessen bezüglich der Optimierung und Verbesserung der Energieeffizienz teilnehmen.
21. Bei der Reduktion und Sortierung von Abfällen teilnehmen.
22. Verständnis für den Wert des Ressourcenverbrauches des Betriebes nachweisen.

23. Die Bedeutung der kulturellen und multi-kulturellen Kommunikation, einschließlich der Sensibilisierung für die Bedeutung der eigenen Werte, Normen und Erfahrungen in der Begegnung mit anderen Kulturen verstehen.
24. CNC (Computerized Numerical Control) -gesteuerte Werkzeugmaschinen programmieren und bedienen

Für die Spezialrichtung Mechanik und Montage gelten folgende Lernziele:

25. Nach Arbeitsanweisungen Kabel montieren und Kenntnisse über Kabelterminierung nachweisen.
26. Montage von elektrischen Komponenten ausführen, inkl. Qualitätskontrolle mit Verwendung von Testwerkzeug.
27. Montage und visuelles Debugging anhand von Schaltplänen.
28. Montage und Demontage von Lagern, Bolzen und Zapfen-Verbindung, Drehmoment und Dichtungsmethode anhand von Spezifikation und in Übereinstimmung mit Sicherheitsanforderungen bestimmen.
29. Werkzeuge und Arbeitsmethode bestimmen.
30. Einfache Werkstücke fertigen.
31. Montagearbeiten an Windkraftanlagen durchführen, inklusive visuelle Bewertung der Qualität der geleisteten Arbeit; Wissen über aktuelle Qualitätsanforderungen für das Schweißen, Kleben und Lötten nachweisen.
32. Visuelle Prüfung der Vor- und Oberflächenbehandlung durchführen.
33. 33 Installation, Inbetriebnahme und Fehlerfindung bei kleinen hydraulischen Systemen.
34. Computer- und Signalleitungen der Windmühle in Übereinstimmung mit geltenden Regeln installieren, konfigurieren und testen.
35. Komplexe Gießprozesse durchführen.

Für die Spezialrichtung Flügelherstellung sind folgende Lernziele formuliert:

36. Auftragen von Glasfaser und anderen Armierungsmaterialien.
37. Gießen von epoxy-basierten Armierungsmaterialien.
38. Aufgrund von Kenntnis über die Struktur des Materials Reparationsarbeiten ausführen.
39. Gießen von Kompositmaterialien mit Anwendung von vakuumbasierten Gießprozessen.
40. Kontrollieren von einfachen Werkstücken mit relevanten Messwerkzeugen.
41. Einfache Kompositformen herstellen.
42. Reparations- und Finisharbeiten durchführen.

2.2 Weiterbildungsangebote

Im öffentlichen Weiterbildungssystem – dem sogenannten AMU-System (arbejds-markedsuddannelserne)⁴ – gibt es verschiedene Kurse auf dem Gebiet der erneuerbaren Energie. Im Folgenden werden einige davon kurz beschrieben

Installation von Hauswindmühlen

Dauer: 2 Tage

Zielgruppe: Facharbeiter/-innen, die sich mit der Installation von Hauswindmühlen beschäftigen.

Lernziele:

- Selbständige Installation von Hauswindmühlen, als Stand-alone oder als Grid-Lösung.
- Dimensionierung der Sicherheitsmaßnahmen.
- Berechnen und Installieren der richtigen Befestigung an Dach und Fassade.

Kontrolle und Wartung von Hauswindmühlen

Dauer: 2 Tage

Zielgruppe: Elektriker/-innen.

Lernziele:

- Sicherheitsmäßig verantwortungsvolle Installation, Kontrolle und Wartung von Hauswindmühlen, gemäß Vorschriften der Hersteller und der Gesetzgebung.

Kabelmontage Offshore

Dauer: 1 Tag

Zielgruppe: Alle, die mit der Montage, dem Betrieb und der Wartung von Offshore-Windmühlen beschäftigt sind.

Lernziele:

- Theoretisches und praktisches Training führt zu Basiswissen über verschiedene Kabeltypen; äußere Bedingungen wie Wärme, Käl-

⁴ Eine Übersicht über alle angebotenen Weiterbildungsangebote im AMU-System findet sich im Internet (dänische Webseite) unter: www.efteruddannelse.dk (letzter Zugriff: 14.04.2014).

- te, Blitze und Vibrationen; korrekten Kabelschutz.
- Zusammenfügung von Aluminiumkabeln und fiberoptischen Kabeln.

Spannen von Bolzen Offshore

Dauer: 3 Tage

Zielgruppe: Alle, die mit Montage, Betrieb und Wartung von Offshore-Windmühlen beschäftigt sind.

Lernziele:

- Sicherheitskenntnisse und Fertigkeiten beim Anziehen und Spannen von Bolzen; Offshore-Windenergieanlagen mit Werkzeugen wie Drehmomentschlüssel, Hydraulik und Streckwerkzeug.
- Der bzw. die Teilnehmende verfügt über Kenntnisse hinsichtlich der Kennzeichnung von Schrauben und Muttern.
- Kenntnis der Sicherheitsregeln für den Offshore-Einsatz von Werkzeugen.
- Inspizieren und Durchführen der täglichen Wartung von Spannungswerkzeugen.

Installation von Solaranlagen

Dauer: 3 Tage

Zielgruppe: Facharbeiter/-innen, die in ihrem Job Kompetenzen im Bereich Solarenergie brauchen.

Lernziele:

- Der bzw. die Teilnehmende kann aufgrund von Kenntnis der einschlägigen Bauvorschriften, Gesetzgebung und dem Planungsrecht und des Wissens über Umwelt- und Sicherheitsaspekte kleinere solarthermische Systeme installieren.
- Der bzw. die Teilnehmende kann auch mit einfachen Berechnungsmethoden den Energiebedarf für Heizung und Warmwasser berechnen.
- Korrekter Anschluss der Solaranlage an die Gebäudeheizung und das Steuerungs- und Kontrollsystem.
- Der bzw. die Teilnehmende kann selbständig die Kunden über die Anlage beraten.

2.3 Aktuelle Tendenzen

Grundlage dieses Kapitels sind zwei Studien, die Kubix für „Industriens Uddannelser“⁵, den paritätischen Ausschuss, der für die berufliche Erst- und Weiterbildung im Bereich der industriellen Berufe verantwortlich ist, in den Jahren 2009 und 2011 durchgeführt hat. Die erste Studie befasst sich in erster Linie mit beruflichen Tätigkeiten auf Facharbeiterniveau, die zweite im Schwerpunkt mit den Tätigkeiten von angelernten Beschäftigten sowie dem Berufsbild Industrieoperator/-in.

Beide Studien kommen zu ähnlichen Schlussfolgerungen:

Die schon existierenden Facharbeiterausbildungen und ein flexibles Weiterbildungsangebot mit spezifischen kurzen Kursen sind ausreichend, um die notwendigen Kompetenzen auf dem Gebiet der erneuerbaren Energie abzudecken.

Hauptergebnis der Analyse ist, dass mehrere Teilbereiche insbesondere innerhalb der Windindustrie durch die bestehenden Berufe Schmied/-in, Industrietechniker/-in, Automatikleitender/-in und Kunststofftechniker/-in hinreichend abgedeckt werden.

Ein sehr großer Teil der Windmühlenindustrie baut auf schon existierenden fachlichen Kompetenzen auf: So ähnelt beispielsweise die Herstellung von Komponenten für die Naben von Windenergieanlagen anderen industrietechnischen Arbeiten, die Produktion der Türme erfolgt weitgehend über Schmiedearbeiten, wie sie auch in Werften durchgeführt werden etc.

Besondere spezifische Kompetenzen im Bereich der Windmühlen erfordern etwa die Vor- und Schlussmontage der Naben und der Nabe. Hier ist besonders die Kombination und Integration fachlicher Kompetenzen aus den Bereichen Mechanik, Elektrik und Schweißen (z.B. Industrietechniker/-innen, die in der Windmühlenindustrie arbeiten, müssen also auch über Kompetenzen aus den anderen Bereichen verfügen).

Der oben genannte Beruf Windmühlenoperator/-in mit Spezialrichtung Mechanik und Montage bildet hierzu eine Alternative.

Auch die andere, spätere Studie kommt zu ähnlichen Schlussfolgerungen: „Neue Technologien verlangen nur selten neue Ausbildungen. Der Wechsel zu den erneuerbaren Energien kann auf etablierte Ausbildungen und Kompetenzen bauen, weil die Technologieentwicklung im Wesentlichen auf der Transformation bekannter Materialien und Herstellungsmethoden beruht.“ (Übersetzung BC).

Dieses Ergebnis lässt sich auch auf andere Bereiche im Themenfeld Erneuerbare

⁵ Im Internet (dänische Webseite) unter: www.industriensuddannelser.dk (letzter Zugriff: 14.04.2014)

Energien (wie Solar- und Wellenenergie, Biogas und Brennstoffzellen) übertragen.

3. Energetische Gebäudesanierung

3.1 Berufe

Es gibt keine spezielle Berufsbildung, die ausschließlich auf den Bereich der Gebäudesanierung ausgerichtet ist. Aber die Themen Energiebewusstsein und Energiesanierung haben in die Verordnungen verschiedener Berufe insbesondere des Bauhandwerkes Einzug gehalten. Am deutlichsten wird dies bei den Ausbildungen in den Bereichen Sanitär- und Heizungstechnik.

Im Folgenden werden die Lernziele einiger Berufe des Bauhandwerkes beschrieben, welche sich explicit mit dem Thema beschäftigen.

Sanitär-Energietechniker/-in

Im offiziellen Ausbildungsguide ug.dk wird diese Ausbildung u.a. folgendermaßen beschrieben:

„Als Sanitär-Energietechniker/-in arbeitet man mit Wasser, Gas, Heizungen und Lüftungsanlagen.

Ein wichtiger Teil der Arbeit besteht darin, Kunden über Material, Preis und Qualität zu beraten(...)Man lernt, wie man vermeiden kann, zu viel CO₂ in die Atmosphäre auszuleiten.“ (Übersetzung BC)

Mit der Spezialrichtung Energietechniker/-in lernt man alle Heizungstypen kennen: Erdöl-, Gas-, Biogas-, Fern-, Solar- und Strohheizungsanlagen. Und man lernt die damit verbundenen Umweltbelastungen einzuschätzen, und die Verbrennung und Automatik zu optimieren.

Elektriker/-in

Die Ausbildung zum bzw. zur Elektriker/-in, sowohl im Baugewerbe als auch in der Industrie, enthält eine Vielzahl von Lernzielen. Folgende, in der Ausbildungsverordnung genannte Lernziele sind dabei besonders relevant:

- Beratung von Kunden zum Themenbereich Energieoptimierung, unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen
- Installation und Programmierung zentral gesteuerter, intelligenter Installationen in Wohnhäusern, Gewerbe und Industrie

Maurer/-in

Neben vielen anderen Lernzielen sind insbesondere die folgenden Ziele für das Thema energetische Gebäudesanierung besonders relevant:

- Dem Maurer bzw. der Maurerin ist die Bedeutung energieeffizienten Bauens bewusst

- Der Maurer kann energieeinsparende Konstruktionen ausführen.

3.2 Weiterbildungsangebote

Im öffentlichen Weiterbildungssystem – dem sogenannten AMU-System – gibt es verschiedene Kurse auf dem Gebiet der energetischen Gebäudesanierung. Im Folgenden werden einige davon kurz beschrieben.

Überprüfung von technischen Installationen

Dauer: 2 Tage

Zielgruppe: Facharbeiter/-innen, die mit technischen Installationen arbeiten

Lernziele:

- Energieüberprüfung mit dem Ziel, Energieeinsparungen beim Umgang mit Strom, Wasser, Heizungen und Ventilation/Luftwechsel in Gebäuden durchzuführen.
- Erarbeitung von Konsequenzberechnungen im Bereich Energieeinsparung.
- Kundenberatungen zu öffentlichen Förderungen von umwelt- und energieverbessernden Maßnahmen bzw. „grüner“ Energie.

Energieoptimierung von Wohngebäuden

Dauer: 2 Tage

Zielgruppen: Bauhandwerker/-in

Lernziele:

- Identifikation von Möglichkeiten des Energieeinsparens auf der Basis von Informationen über Energieverbrauch, Gebäudetypus, Alter, geheiztes Areal, Heizungsart und Bewohnerzusammensetzung.
- Beratung von bzw. Dialog mit Kunden über Möglichkeiten öffentlicher Förderungen im Bereich Energieeinsparung, als Grundlage von Handlungsplänen zur Gebäudesanierung.

3.3 Aktuelle Tendenzen

Dieses Kapitel stützt sich auf eine aktuelle Studie, die von den paritätischen Ausbil-

dungsausschüssen des Baugewerbes initiiert und - finanziert vom dänischen Ausbildungsministerium - vom SBI (Danish Building Research Institute)⁶, einer Forschungsinstitution des Bausektors, angefertigt wurde. Übersetzt lautet der Titel der Studie: „Energiekompetenzen in den Berufsausbildungen des Bausektors“.

Die Studie wurde insbesondere vor dem Hintergrund der prognostizierenden Wachstumspotenziale im Bereich energieeffizientes Bauen bzw. des Ausbaus der energetischen Gebäudesanierung erstellt.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass sich die einzelnen Berufsausbildungen Sanitär-Energietechniker/-in, Elektriker/-in, Maurer/-in usw. schnell an die Entwicklung und die Erfordernisse des energiebewussten Bauens und der energetischen Gebäudesanierung anpassen, dass also neu ausgebildete Facharbeiter auf diesen Gebieten gewissermaßen „up to date“ sind.

Hervorgehoben wird allerdings, dass für erfolgreiche Gebäudesanierungen Energiekompetenzen allein nicht hinreichend sind. Als entscheidende Kompetenz wird hier vielmehr die Fähigkeit zur interdisziplinären Zusammenarbeit genannt.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit betrifft auf der einen Seite die horizontale Zusammenarbeit von Maurer/-innen, Elektriker/-innen, Sanitär-Elektriker/-innen, Zimmerern bzw. Zimmerinnen und auf der anderen Seite die fachliche Steuerung der Arbeit durch die Zusammenarbeit von Berater/-innen, dem Bauherr bzw. der Bauherrin und den Zulieferern.

Nur wenn diese beiden Seiten der interdisziplinären Zusammenarbeit ins Spiel kommen, sind energieeffiziente Lösungen bzw. Installationssysteme, Neubauten und Gebäudesanierungen möglich.

Schließlich werden Innovationskompetenzen als entscheidend dargestellt. Dies wird damit begründet, dass führende Baubetriebe jetzt schon Energiebedingungen erfüllen wollen, die erst im Jahr 2015 oder 2020 Gesetz werden, also über die Erfüllung aktueller Mindestanforderungen hinausgehen wollen. Dies kann nur realisiert werden, wenn immer wieder neue Produkt- und Prozesslösungen gefunden werden. Deshalb empfiehlt die Studie auch, dass die zukünftige Berufsausbildung sich verstärkt auf problembasiertes Lernen ausrichtet.

⁶ Die Webseite (englischsprachig) des SBI-Instituts finden Sie im Internet unter: <http://sbi.dk/en> (letzter Zugriff: 14.04.2014).

4. Energieeffizienz

4.1 Berufe

Die Abgrenzung zum Bereich Energetische Gebäudesanierung ist nicht einfach, da Beratungsleistungen und -kompetenzen - wie beschrieben – auch in die dortigen Berufsausbildungen und Weiterbildungsangebote zunehmend integriert werden.

Eine eigentliche Ausbildung „Energieberater/-in“ gibt es nicht. Aber beim Profil des Berufs „Energietechnologen/Energietechnologin“ spielt Energieberatung eine wichtige Rolle.

Energietechnolog/in

Die Ausbildung zum Energietechnologen bzw. zur Energietechnologin ist auf 2 Jahre und das Qualifikationsniveau 5 im nationalen Qualifikationsrahmen angelegt.

Die Ausbildung findet an Berufsfachschulen (erhvervs-akademiuddannelser) statt.

Um diese Ausbildung beginnen zu können, muss man entweder einen gymnasiale Matura bestanden oder eine relevante Berufsbildung abgeschlossen haben.

Die Ausbildung ist auf die Befähigung zur Übernahme von Aufgaben zur Energieoptimierung in Gebäuden und Industrieanlagen auf dem Gebiet des Strom- und Sanitär-Bereiches ausgerichtet.

Im offiziellen Ausbildungsguide ug.dk werden als Einsatzmöglichkeiten nach beendeter Ausbildung (mit dem englischen Titel „AP Graduate in Energy Technology“) Energieberatungsleistungen in Kraftwerken, Installationsbetrieben oder der Öffentlichen Verwaltung angegeben.

4.2 Weiterbildungsangebote

Im öffentlichen Weiterbildungssystem – dem sogenannten AMU-System – gibt es bspw. folgenden Kurs:

*Energieverbesserungen
und -berechnungen
in der Prozessindustrie*

Dauer: 3 Tage

Zielgruppe: Facharbeiter/-innen (Industrieoperator/-in und Prozessoperator/-in).

Lernziele:

- Selbständiges Identifizieren und Erarbeiten von Vorschlägen zur Energieoptimie-

zung aufgrund von Wissen über energieeffiziente und prozesstechnische Lösungen und Energiepreisen sowie unter Einbezug von Messungen des Energieverbrauches von Anlagen oder Anlagenteilkomponenten

- Beratung von Arbeitskollegen über die energieeffiziente Bedienung der Prozessanlagen.
- Diskussion über und Einschätzung von alternativen Lösungsvorschlägen zusammen mit Kollegen und externen Ratgebern und Ausrüstern.

5. Quellen

Informationen zum System der beruflichen Bildung in Dänemark:
 CEDEFOP (2014): Blickpunkt Berufsbildung Dänemark. Im Internet unter:
http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/8041_de.pdf (letzter Zugriff:
 14.04.2014).

Die nachfolgenden Links bieten weitere Informationen zu dem Thema Aus- und Weiterbildung im Bereich der Erneuerbaren Energien in Frankreich. Dabei handelt es sich ausschließlich um dänische Inhalte.

Industriens Uddannelser (2009). Analyse af vindmølleindustriens kompetencebehov på faglært niveau. Im Internet unter:
<http://www.uvm.dk/~media/7BF3EA4050074ACEBB49739468CAB316.ashx>
 (letzter Zugriff 14.04.2014)

ERA und Kubix (2011). Godt rustet til clean energi. Industriens Uddannelser. Im Internet unter:
<https://www.industriensuddannelser.dk/public/dokumenter/projekter/Godt%20rustet%20til%20clean%20energi%202011.pdf> (letzter Zugriff 14.04.2014)

EUD (2013). Energikompetencer i byggesektorens erhvervsuddannelser. Im Internet unter: <http://www.sbi.dk/byggeprocessen/lering/energikompetencer-i-byggesektorens-erhvervsuddannelser/energikompetencer-i-byggesektorens-erhvervsuddannelser-eud> (letzter Zugriff 14.04.2014).

Internetseiten (dänisch):

www.ug.dk

Offizieller dänischer Ausbildungsguide. Mit Zugang zur Beschreibung aller Berufsausbildungen, Ausbildungsverordnungen, usw.

www.efteruddannelse.dk

Offizielle Übersicht über alle angebotenen Weiterbildungsangebote im AMU-System

www.industriensuddannelser.dk

Homepage des paritätischen Ausschusses für alle industriellen Ausbildungen und Weiterbildungskurse