

Arbeitsbericht Projekt "Skill Energy BSR"

Analyse des allgemeinen Bedarfs und der Potenziale für den Transfer und die Weiterentwicklung von Modulen des dualen Bachelor-Studiengangs "Technik und Management Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz – TMEE" in der Baltic Sea Region am Beispiel von Deutschland und Litauen



Programm für
lebenslanges
Lernen

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Inhalt

1 Politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen in der EU	2
2 Anforderungen an Handwerksunternehmen der Baubranche	3
2.1 <i>Anforderungen an Handwerksunternehmen der Baubranche am Beispiel von Deutschland.....</i>	<i>3</i>
2.2 <i>Anforderungen an Handwerksunternehmen der Baubranche am Beispiel von Litauen.....</i>	<i>5</i>
3 Lösungsansätze zur Deckung des Qualifizierungsbedarfs im Handwerk und im Mittelstand am Beispiel Deutschlands.....	7
3.1 <i>Studienangebote im Bereich erneuerbare Energien in Deutschland</i>	<i>7</i>
3.2 <i>Konzeption des dualen Bachelor-Studiengangs "Technik und Management Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz – TMEE"</i>	<i>8</i>
3.2.1 <i>Ziele des Studiengangs TMEE</i>	<i>8</i>
3.2.2 <i>Zielgruppen und Zulassungsvoraussetzungen des Studiengangs TMEE.</i>	<i>9</i>
3.2.3 <i>Aufbau und Inhalte des Curriculums.....</i>	<i>10</i>
3.2.4 <i>Dauer und Abschluss des Studiums</i>	<i>13</i>
4 Transfer und Weiterentwicklung von Modulen des dualen Bachelor-Studiengangs TMEE im zur Nutzung in der Baltic Sea Region.....	13
4.1 <i>Modul BSR 1 „Energieeffizienz und Wärmeschutz in Gebäuden“.....</i>	<i>14</i>
4.2 <i>Modul BSR 2 „Cogenerierte Energieerzeugung CHP“</i>	<i>14</i>
4.3 <i>Modul BSR 3 „Biogene Energietechnik“.....</i>	<i>15</i>
Quellenangaben.....	16

1 Politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen in der EU

Der globale Klimawandel und der stetig steigende Energiebedarf sind zurzeit die existenziellen Herausforderungen der Menschheit. Ein wirksamer Klimaschutz durch Reduzierung der CO₂-Emissionen, ist zum zentralen Ziel auf allen Ebenen der regionalen, nationalen und internationalen Umwelt- und Energiepolitik geworden.

In der europäischen Union entfallen 40 % des Gesamtenergieverbrauchs auf Gebäude. Schätzungen gehen davon aus, dass sich der Energieverbrauch durch Gebäude weiter erhöhen wird. Deshalb gehört die Steigerung der Energieeffizienz und die Nutzung von erneuerbaren Energien im Gebäudesektor neben dem Ausbau der Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien zu den wichtigen Maßnahmen der EU, um Energieabhängigkeit und Treibhausgasemissionen in allen Mitgliedsstaaten zu verringern.

Der Europäische Rat hob in den Schlussfolgerungen vom 8./9. März 2007 bereits hervor, dass die Energieeffizienz in der Europäischen Union gesteigert werden muss, damit das Ziel einer Einsparung von 20 % des Energieverbrauchs bis 2020 erreicht werden kann. Die Senkungen des Energieverbrauchs soll auch die Einhaltung der Verpflichtungen der Europäischen Union zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen um mindestens 20 % (gegenüber den Werten von 1991) bis 2020 ermöglichen.¹

Die deutsche Bundesregierung hat beschlossen, die Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990 um 40 % zu senken. Im Jahr 2007 lag Deutschland bei -23 %.² In der Freien und Hansestadt Hamburg konnte bis zum Jahr 2004 eine Reduzierung von -12,5 % erreicht werden und bis zum Jahr 2012 soll die Gesamtreduzierung in Hamburg -24,7 % betragen.³ Das Ziel der Reduzierung von CO₂-Emissionen kann nur durch eine ressourcenschonende Energieerzeugung und -bewirtschaftung erreicht werden. Die Bundesregierung plant, bis zum Jahr 2020 den Anteil der erneuerbaren Energien in Deutschland beim Bruttostromverbrauch von heute rund 15 % auf mindestens 20 % und beim Wärmeenergiebedarf von heute rund 7 % auf 14 % zu verdoppeln.⁴ Hinsichtlich der Effizienz der Energienutzung in Deutschland ist bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 eine Verdopplung geplant. Da ein großer Teil der Energie in Form von Wärme auch in Deutschland innerhalb von Gebäuden verbraucht wird, liegt im energetisch optimierten Bauen und in der energetischen Sanierung von Gebäuden ein hohes Potenzial für Effizienzgewinne.

Auch im Ostseeraum wurde die Notwendigkeit, Energieeffizienz gerade im Bereich von Gebäuden in den Mittelpunkt zu stellen, im Projekt „Baltic Energy Efficiency Network for the Building Stock“ in den Jahren 2005 - 2007 bereits analysiert.⁵

¹ Vgl. EU 2010, S. 13 und EU 2012, S. 1

² Vgl. BMU 2009, S. 6

³ Vgl. BSU 2007, S. 2

⁴ Vgl. BMU 2009, S. 6

⁵ Vgl. die Informationen und Berichte zum Projekt "BEEN" unter: <http://www.been-online.net/> (Stand: 07.10.2013)

In den Baltischen Staaten besteht ein großes Potenzial der Effizienzsteigerung durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands.⁶ Die Realisierung stößt dort jedoch auf unterschiedliche Probleme, wie z. B. die fehlende fachliche Qualifikation der Handwerker hinsichtlich der komplexen Anforderungen bei der Planung und Ausführung der energetischen Gebäudesanierung.⁷ Es fehlt insbesondere immer noch an einer umfangreichen Qualifizierungsoffensive, mit der kompetente Fachkräfte, die hohen technischen Anforderungen in die Breite tragen können.⁸

2 Anforderungen an Handwerksunternehmen der Baubranche

Die Ziele der EU hinsichtlich der Senkung des Energieverbrauchs und der Einhaltung der Verpflichtungen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen um mindestens 20% bis 2020 ist für alle Länder mit erheblichen Anstrengungen verbunden.

Die Rahmenbedingungen zur Entwicklung von attraktiven Märkten im Bereich der energetischen Gebäudesanierung, die dann wiederum Wirkungen auf den Arbeitsmarkt entfalten, sind sehr unterschiedlich. Der Bedarf an spezifischen Qualifikationen im Bereich der erneuerbaren Energien hängt sehr stark von dem Stand der Entwicklung der Märkte in der Baubranche der jeweiligen Länder ab. Auch wenn perspektivisch bestimmte Qualifikationen im Bereich der erneuerbaren Energien zwingend erforderlich sein werden, um den Gebäudebestand in den Ländern energetisch zu optimieren, kann der aktuell von den Unternehmen in den unterschiedlichen Ländern nachgefragte Bedarf sehr unterschiedlich sein.

Die Unterschiede im Qualifikationsbedarf werden im Folgenden am Beispiel von Deutschland und Litauen dargestellt.

2.1 Anforderungen an Handwerksunternehmen der Baubranche am Beispiel von Deutschland

In Deutschland ist energieeffizientes Bauen auch auf lokaler Ebene ein wesentlicher Baustein zur Erreichung der Klimaziele, wie z.B. das Hamburger Klimaschutzkonzept aufzeigt.⁹ Die Erreichung der ambitionierten klimapolitischen Ziele wird durch den Einsatz von Instrumenten auf unterschiedlichen Ebenen wie z. B. die Förderung privater Investitionen, Bewusstseinsbildung und Beratung sowie Verschärfung der rechtlichen Anforderungen etc. unterstützt. Auf der Ebene der gesetzlichen Regelungen sind z. B. die Einführung eines Erneuerbaren-Energie-Wärmegesetzes (EE-WärmeG) sowie die Verschärfung des Anforderungsprofils der Energieeinsparverordnung (EnEV). Das EEWärmeG verpflichtet jeden Eigentümer eines neuen Gebäudes, seinen Wärmeenergiebedarf anteilig mit erneuerbaren Energien zu decken. Um diese Nutzungspflicht zu erfüllen, können die unterschiedlichsten Energiequellen wie Bioenergie, Solarthermie, Geothermie oder Umweltwärme zum Einsatz kommen.¹⁰ In der EnEV ist geregelt, dass Kauf- und Mietinteressenten zukünftig über die

⁶ Vgl. Knorre/Grätz 2011, S. 88 ff.

⁷ Vgl. Knorre/Grätz 2011, S. 96.

⁸ Vgl. BEEN 2007

⁹ Vgl. BSU 2009, S. 12

¹⁰ Vgl. BMU 2009a, o.S.

energetische Qualität des Gebäudes vom Eigentümer oder Vermieter anhand des Energieausweises und der ihn begleitenden Modernisierungsempfehlungen informiert werden müssen. Darüber hinaus werden zukünftig auch Anforderungen an die Beleuchtung, Lüftung und Kühlung von Nichtwohngebäuden gestellt. Für Heizungs- und Klimaanlageanlagen sind regelmäßige Inspektionen vorgesehen.¹¹

In Kombination mit Förderprogrammen für energetische Bausanierung und die Nutzung erneuerbarer Energien führen diese Regelungen zu Rahmenbedingungen, die im Handwerk und im gewerblichen Mittelstand langfristig zu einer erhöhten Nachfrage nach Produkten und Dienstleistungen und somit zu einem zusätzlichen Bedarf an qualifizierten Fach- und Führungskräften mit Schwerpunkt im Bereich der erneuerbaren Energien nach sich ziehen.¹²

Nach Schätzungen des Wissenschaftsladens Bonn und des Bundesverbands Erneuerbare Energie (BEE) ist in der Branche der Erneuerbaren Energien von einem bundesweiten Arbeitsplatzpotenzial von 500.000 Arbeitsplätzen auszugehen.¹³ Auch neuere Untersuchungen des BMU bestätigen diesen Trend, denn mit der Herstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, deren Betrieb und Wartung, der Bereitstellung biogener Brenn- und Kraftstoffe sowie der aus öffentlichen und gemeinnützigen Mitteln zugunsten der EE resultierenden Beschäftigung waren 2009 beinahe 340.000 Personen beschäftigt, womit sich die Zahl der Beschäftigten seit der ersten systematischen Abschätzung für 2004 (damals 160.500) mehr als verdoppelt hat.¹⁴

Die Arbeitsmarktstudie „Erneuerbare Energien in Hamburg“ der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg stellte bereits Ende 2007 eine positive Entwicklung fest. Die Studie ergab aber auch einen offensichtlichen Fachkräftemangel sowie vorhandene Ausbildungsdefizite. Als kurz- und mittelfristige Maßnahmen werden die Entwicklung von Studiengangprofilen, die speziell auf erneuerbare Energien zugeschnitten sind, sowie die Entwicklung von entsprechenden Berufsbildern vorgeschlagen.¹⁵

Die Tätigkeitsfelder von Handwerksunternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien sind vielfältig. Nach der Art des Energieträgers differenziert, ergeben sich z. B. für Unternehmen in Hamburg, Tätigkeitsfelder, die sich mit Biomasse, Solarthermie, Fotovoltaik, Windenergie, H₂ / Brennstoffzellen, Geothermie und Wasserkraft befassen.¹⁶ Die Arbeitsplätze verteilen sich in Hamburg innerhalb der Branche auf industriell ausgerichtete Betriebe, die insbesondere die Herstellung und den Vertrieb von Anlagen fokussieren sowie handwerkliche und gewerbliche Betriebe, die hauptsächlich in den Bereichen Vertrieb, Installation und Wartung von Anlagen tätig sind.¹⁷

Produkte und Dienstleistungen im Bereich erneuerbarer Energien und Energieeffizienz werden hauptsächlich von Betrieben aus den Bereichen Sanitär-Heizung-Klima

¹¹ Vgl. BMU (2007), o.S.

¹² Vgl. BMBF (2007), S. 5

¹³ Vgl. Wissenschaftsladen Bonn (2009), o. S.

¹⁴ Vgl. BMU 2010, S. 5

¹⁵ Vgl. HAW (2007), S. 38 ff.; Hahne (2009), o.S.

¹⁶ Vgl. HAW (2007), S. 21.

¹⁷ Vgl. Handelskammer Hamburg (2006), S. 2

und der Elektrotechnik angeboten. Bei Aufträgen, die als Komplettlösungen angeboten werden, arbeiten diese Betriebe häufig aber auch mit weiteren Gewerken aus dem Bau- und Ausbaubereich wie z.B. Zimmerer oder Dachdecker zusammen. Bereits im Bereich erneuerbarer Energien und Energieeffizienz spezialisierte Betriebe integrieren verstärkt das gesamte Produktspektrum von technischen Anlagen zur Erzeugung von Wärme und Strom. Ein Großteil dieser Betriebe deckt den gesamten handwerklichen Wertschöpfungsprozess von der Planung und Beratung über die Installation bis hin zur Wartung ab und ist häufig auch in Handel und Vertrieb tätig.¹⁸

Aufgrund von mangelnden Qualifikationen sind die Betriebe im Handwerk und im gewerblichen Mittelstand in Deutschland zurzeit jedoch noch nicht in der Lage, die Auftragspotenziale im Wachstumsmarkt erneuerbare Energien und Energieeffizienz auszuschöpfen. Es fehlt das ökologische und ökonomische Hintergrundwissen, um neue Technologien und Dienstleistungen richtig zu vermarkten. Darüber hinaus können die Kunden in der Regel nicht ganzheitlich beraten werden, da die gewerkeübergreifenden Kenntnisse über das komplexe System "Gebäude" fehlen.

2.2 Anforderungen an Handwerksunternehmen der Baubranche am Beispiel von Litauen

Auch von der Litauischen Regierung wurden die Anforderungen der EU hinsichtlich der Senkung des Energieverbrauchs bei der Gesetzgebung berücksichtigt. Es wurde festgelegt, dass die Wärmeverluste durch die Wände von Gebäuden in Litauen bis 2020 halbiert werden sollen. Außerdem wurden die Anforderungen an die Dichtigkeit von Neubauten erhöht, um die Wärmeverluste aufgrund von Undichtigkeiten auf ein Minimum zu reduzieren.¹⁹

Über 60 % der Mehrfamilienwohnhäuser wurden in den letzten vier Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts gebaut. Es handelt sich überwiegend um Gebäude in Ziegelsteinbauweise und Plattenbauten. Die thermischen Eigenschaften der Gebäudehüllen dieser Bauten sind sehr schlecht. Der Heizenergiebedarf der vor 1993 gebauten Wohnhäuser beträgt ca. 5.000 GWh pro Jahr. Somit existiert ein sehr großes Potenzial im Bereich der Gebäudesanierung.²⁰ Allerdings geht der Modernisierungsprozess aufgrund mangelnder politischer Unterstützung nur schleppend voran, so dass die Gebäudesanierung in der Zukunft wahrscheinlich keinen signifikanten Einfluss auf den Arbeitsmarkt in der Baubranche haben wird.²¹

Im Bereich der Erstellung von "Nahe-Null-Energie-Häusern" liegen in Litauen kaum Erfahrungen vor. Deshalb ist es sehr schwierig, den Qualifizierungsbedarf in diesem Bereich festzustellen.²² Die Baubranche in Litauen umfasst ca. 5.000 Unternehmen mit insgesamt ca. 100.000 Beschäftigten. 39 % sind auf Hausbau spezialisiert. Die meisten Unternehmen sind Klein- und Kleinstunternehmen. Etwa 50 % der Beschäftigten sind Facharbeiter und Handwerker.²³

¹⁸ Vgl. Bühler/Klemisch/Ostenrath (2007), S. 31 f.

¹⁹ Vgl. Vilutienė et. al. (2013), S. 36

²⁰ Vgl. Vilutienė et. al. (2013), S. 40

²¹ Vgl. Vilutienė et. al. (2013), S. 40

²² Vgl. Vilutienė et. al. (2013), S. 50

²³ Vgl. Vilutienė et. al. (2013), S. 51 ff.

Der unausgereifte Markt für die Erstellung energieeffizienter Gebäude erzeugt keinen Bedarf an höheren Qualifikationen der Mitarbeiter. Dennoch sollten sich die Litauischen Unternehmen darauf vorbereiten, dass sich dies durch das Vorantreiben der EU-Richtlinien zukünftig noch ändern kann.²⁴

Vertreter der Bauindustrie und Experten der Baubranche die dazu befragt wurden, welche Qualifikationen die Beschäftigten der Baubranche benötigen, damit die EU-Ziele für 2020 erreicht werden können, gaben u. a. folgenden Bedarf an:²⁵

- Wissen über die aktuelle Baugesetzgebung
- Grundlegendes Wissen über thermische Grundlagen in der Bauphysik wie Wärme- und Feuchtigkeitsaustausch zwischen unterschiedlichen Umgebungen
- Wissen über Luftdichtigkeit, Anforderungen an Belüftung und Luftqualität in Gebäuden
- Wissen über Energieeffizienz und Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs,
- Wissen über gegenseitige Verträglichkeit von neuen Materialien und Technologien
- Wissen über Technologien und Materialien zur Luftabdichtung der Gebäudehülle
- Wissen über Anforderungen an die Arbeitsqualität insbesondere hinsichtlich der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle sowie Techniken zur Messung der Luftdichtigkeit
- Fähigkeiten zur Erstellung einer luftdichten Gebäudehülle und einer effektiven Gebäudeisolierung sowie zur Auswahl geeigneter Materialien und Technologien
- Fähigkeiten zur Arbeit mit neuen Materialien und zur Anwendung neuer Technologien und Ausrüstungen
- Fähigkeiten zur Installation unterschiedlicher energieeffizienter Systeme und zur Auswahl geeigneter Systeme für unterschiedliche Gebäude
- Fähigkeiten zur Durchführung der Qualitätskontrolle hinsichtlich der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle

Die Mehrzahl der befragten Litauischen Unternehmer gab an, den Bedarf Qualifikationen der Mitarbeiter durch Zusatzausbildungen oder durch die Auswahl von qualifizierten Mitarbeitern auf dem Arbeitsmarkt zu decken. Die Berufe der am meisten nachgefragten Mitarbeiter stehen im Zusammenhang mit folgenden Tätigkeiten als:²⁶

- Installateure für Solaranlagen
- Monteure für Wärmedämmungen
- Installateure für Biomasse-Kraftwerke
- Installateure für hinterlüftete Fassaden
- Installateure für Putzfassaden
- Installateure für Wärmepumpen / oder Kühlsysteme

²⁴ Vgl. Vilutienė et. al. (2013), S. 94

²⁵ Vgl. im Folgenden Vilutienė et. al. (2013), S. 110

²⁶ Vgl. im Folgenden Vilutienė et. al. (2013), S. 111 ff. (aufgelistet in der Rangfolge nach den meisten Nennungen)

In diesen Bereichen wird auch zukünftig der größte Qualifizierungsbedarf der Mitarbeiter gesehen.²⁷

3 Lösungsansätze zur Deckung des Qualifizierungsbedarfs im Handwerk und im Mittelstand am Beispiel Deutschlands

Die bestehenden Erstausbildungsgänge in Deutschland qualifizieren nach Meinung von Fachbetrieben und Bildungsexperten nicht hinreichend für eine erfolgreiche Tätigkeit im Geschäftsfeld Erneuerbare Energien und rationeller Energieverwendung. Die gestiegenen Anforderungen müssen bisher über Fortbildungen und Zusatzqualifikationen aufgefangen werden.²⁸ Vertreter von Fachbetrieben halten darüber hinaus aber mehr Anstrengungen zur Sicherung des Fachkräftenachwuchses für erforderlich und plädieren für mehr branchenspezifische Ausbildungs- und Studienangebote.²⁹

3.1 Studienangebote im Bereich erneuerbare Energien in Deutschland

Aus diesem Grunde wurde der im Bereich der Erstausbildung angesiedelte duale Studiengang "Technik und Management Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz – TMEE" konzipiert. Er stellt eine optimale Ergänzung für den nachhaltigen Kompetenzaufbau in den Handwerksbetrieben auf Bachelor-Niveau dar und trägt der Komplexität des Themas und der damit verbundenen Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung von technischen, ökonomischen und ökologischen Ansprüchen Rechnung.

Im Jahr 2007 registrierte der Wissenschaftsladen Bonn für Deutschland noch 144 Studiengänge im Bereich der erneuerbaren Energien, im Jahr 2009 wurden insgesamt 251 Studiengänge ausgewiesen und im Jahr 2010 konnten 300 Studiengänge in dieser Wachstumsbranche ermittelt werden.³⁰ In Hamburg existieren nur zwei Bachelor-Studiengänge mit Möglichkeiten zur Schwerpunktsetzung im Bereich erneuerbare Energien (HAW: Umwelttechnik / Environmental Engineering – Studienschwerpunkt ‚Nachhaltiger Energieeinsatz‘ sowie TUHH: Energie- und Umwelttechnik mit einem Modul zu ‚Regenerative Energien‘). Hinzu kommen mehrere Angebote mit Masterabschluss mit sehr unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen zum Bereich Erneuerbare Energien. Als ausbildungsintegrierten dualen Studiengang bietet bisher nur die HAW Hamburg einen Maschinenbau-Studiengang Energie- und Anlagensysteme an, der den Schwerpunkt „Erneuerbare Energie“ enthält. Ein duales Studienangebot mit dem Schwerpunkt Technik und Management erneuerbarer Energien im Zusammenhang mit dem komplexen System Gebäude existiert bisher in der Metropolregion Hamburg nicht.³¹

²⁷ Vgl. Vilutienė et. al. (2013), S. 113

²⁸ Vgl. Bühler/Klemisch/Ostenrath (2007), S. 33.

²⁹ Vgl. Bühler/Klemisch/Ostenrath (2007), S. 33.

³⁰ Vgl. Wissenschaftsladen (2010) o. S. (WILA-inform: Nr. 63• 02|2010)

³¹ Vgl. www.studium-erneuerbare-energien.de (Recherche im Febr. 2011)

3.2 Konzeption des dualen Bachelor-Studiengangs "Technik und Management Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz – TMEE"

3.2.1 Ziele des Studiengangs TMEE

Betriebe im Handwerk und im gewerblichen Mittelstand, die im Bereich erneuerbarer Energien und Energieeffizienz tätig sind, brauchen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die über ein breites Spektrum an Kompetenzen verfügen.

Im Rahmen des dualen Bachelor-Studiums "Technik und Management Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz – TMEE" werden Qualifikationen und Kompetenzen vermittelt, die den Anforderungen einer Tätigkeit im Bereich regenerative Energieerzeugung und rationelle Energieverwendung entsprechen. Die Studierenden sollen neben technischem und betriebswirtschaftlichem Fachwissen auch Fach- und Methodenkompetenzen, personale, sozial-kommunikative sowie Handlungskompetenzen erwerben. Mit diesen Kompetenzen sollen sie ihren Betrieb oder ihre Organisation entscheidend dabei unterstützen, im Markt der erneuerbaren Energien eine zukunftsorientierte, wettbewerbsstarke, leistungsfähige und erfolgreiche Position zu erlangen. Sie werden durch das Studium befähigt, für technische und betriebswirtschaftliche Problemstellungen wissenschaftlich fundierte Analysen und Lösungskonzepte zu entwickeln sowie für deren Umsetzung Führungsverantwortung zu übernehmen.

Das Studienangebot konzentriert sich auf den Einsatz erneuerbarer Energien und die rationelle Energieverwendung in privaten Wohnbauten sowie gewerblichen und öffentlichen Zweckbauten. Dieser Einsatz in Gebäuden stellt den häufigsten Anwendungsbereich für Betriebe im Handwerk dar. Dabei werden Gebäudesysteme als technische und funktionelle Systeme verstanden, die mit einer festen Nutzungsabsicht erstellt werden und über ihre Lebensdauer unter ökonomischen Gesichtspunkten unterhalten werden müssen. Gerade durch die Zielsetzung, im Erstellen und Betreiben von Gebäuden eine hohe Energieeffizienz unter Einbeziehung erneuerbarer Energien zu erreichen, ergibt sich für die in diesen Geschäftsfeldern agierenden Betriebe die Notwendigkeit, ökologische, technische und ökonomische Aspekte zu berücksichtigen.

Die ganzheitliche Betrachtung erfolgt aus der Perspektive des Kundenberaters und Planers oder vergleichbarer Tätigkeitsfelder. Schwerpunkte der Betrachtung sind das konkret notwendige Handlungs- und Funktionswissen wie auch der Gebrauchswert der Technik. Im Vordergrund steht nicht das ingenieurmäßige Konstruieren und Entwickeln neuer Technologien, sondern eine fundierte geschäfts- und arbeitsprozessorientierte Planung, Inbetriebnahme und Nutzung von Anlagen sowie die Umsetzung von Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz.

Die Profilierung des Angebots und damit die Abgrenzung zu den stärker ingenieurwissenschaftlichen Angeboten der Hamburger Hochschulen soll neben dem Schwerpunkt der Vermittlung der Managementkompetenzen insbesondere durch eine höhe-

re Anwendungsorientierung und die Vermittlung von speziellem Fachwissen im technischen Bereich erfolgen, um so eine bessere Employability der Absolventen hinsichtlich einer Tätigkeit in Handwerksbetrieben und anderen Organisationen mit Beratungs- und Planungsaufgaben zu erreichen.

Im Einzelnen vermittelt der Studiengang "TMEE" den Studierenden:

- ein ganzheitliches Verständnis für die technischen, ökologischen und ökonomischen Herausforderungen von erneuerbaren Energien und rationeller Energieverwendung in Handwerk und Mittelstand
- die Fähigkeit, eine strategische Unternehmenspolitik zu entwickeln, um das Unternehmen dauerhaft in diesem Zukunftsmarkt zu positionieren
- die Fähigkeit, ein anspruchsvolles und beratungsintensives Produkt- und Dienstleistungsangebot im Bereich erneuerbarer Energien und rationeller Energieverwendung zu entwickeln und zu vermarkten
- die Fachkompetenz sowie die kommunikative Kompetenz, die erforderlich ist, um Kunden umfassend zu beraten und zu überzeugen
- die Fachkompetenz, um technische Lösungen umfassend planen und in Betrieb nehmen zu können
- ein modernes Verständnis einer an ganzheitlichen Prozessen orientierten Unternehmensführung, die die Erfordernisse des Projektmanagements und der Organisationsentwicklung berücksichtigt
- die Befähigung, Leistungsprozesse zu gestalten sowie die erzielten Ergebnisse systematisch zu erfassen, zu analysieren und für die Ingangsetzung kontinuierlicher Verbesserungsprozesse auszuwerten

3.2.2 Zielgruppen und Zulassungsvoraussetzungen des Studiengangs TMEE

Der duale Studiengang "Technik und Management Erneuerbarer Energien und Effizienz – TMEE" wendet sich an Personen, die im Vertrieb und/oder Service im Bereich Energieberatung, Schwerpunkt Erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung tätig werden wollen. Sie verfügen neben ausgeprägten technischen Fach- und Methodenkompetenzen auch über fundierte betriebswirtschaftliche Kenntnisse und Managementkompetenzen. Sie verbinden gewerkeübergreifendes Orientierungswissen im Bereich der Technik erneuerbarer Energien mit betriebswirtschaftlichen Kompetenzen.

Sie absolvieren während des vierjährigen Studiums TMEE zusätzlich eine verkürzte handwerkliche oder gewerblich-technische Berufsausbildung mit Gesellen- bzw. Facharbeiterprüfung in den ausgewählten Ausbildungsberufen. Der Studiengang ist auch für Interessenten offen, die bereits über eine Berufsausbildung in den nachfolgend genannten Gewerken verfügen oder eine einschlägige Tätigkeit im Bereich der Erneuerbaren Energien ausüben.

Hauptzielgruppen des Bachelor-Studiengangs sind

- Anlagenmechaniker/innen für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
- Elektroniker/innen der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik
- Tischler/in
- Dachdecker/in
- Schornsteinfeger/in
- Zimmerer/Zimmerin
- und weitere Berufe mit Tätigkeitsfeldern im Bereich der Energie- und Gebäudetechnik

Der Zugang zum Bachelor-Studium setzt eine in Hamburg anerkannte Hochschulreife oder eine erfolgreich bestandene Eingangsprüfung an der Berufsakademie Hamburg voraus.

3.2.3 Aufbau und Inhalte des Curriculums

Der strukturelle Aufbau des Studiengangs „TMEE“ stellt sich wie folgt dar (siehe auch die tabellarische Darstellung der Module weiter unten in Tabelle 1):

Der Studiengang "Technik und Management Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz" besteht aus 24 Modulen im Umfang von insgesamt 140 CP, sechs Praxisreflexionsarbeiten im Umfang von insgesamt 30 CP und einer Bachelor-Arbeit mit 10 CP.³²

Die Module sind in die folgenden Modulgruppen unterteilt.

- Managementbezogene Kernmodule - 42 CP
- Überfachliche Kernmodule - 22 CP
- Technische Kernmodule - 61 CP
- Technische Spezialisierungsmodule - 10 CP
- Managementbezogene Spezialisierungsmodule - 5 CP

³² Der Studiengang ist nach dem Europäischen System zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (ECTS) modularisiert. Für Studienleistungen werden Creditpoints (CP) vergeben. Ein CP entspricht dabei einem Arbeitsaufwand (Workload) von 25 Stunden.

Managementbezogene und technische Kernmodule:

In den Kernmodulen werden umfangreiche Kompetenzen für anwendungsorientierte Anforderungen in Management und Technik erworben.

Überfachliche Kernmodule:

In den überfachlichen Kernmodulen werden einerseits Kompetenzen erworben, die für ein ganzheitliches Verständnis betrieblicher Problemlösungen in der Praxis verantwortlich sind. Andererseits werden hier übergreifende Grundlagen für methodengeleitetes wissenschaftliches Arbeiten zur Systematisierung und Lösung praxisnaher Probleme gelegt. Dies dient darüber hinaus auch als Beitrag zur Vorbereitung für das Absolvieren anschließender Masterstudiengänge.

Technische Spezialisierungsmodule (Wahlpflichtbereich):

Im diesem Bereich absolvieren die Studierenden zwei von vier angebotenen Modulen je nach individuellem betrieblichem Schwerpunkt bzw. Interesse. Dieser Wahlpflichtbereich dient als fachliche Ergänzung und Vertiefung der Kompetenzen, die er in seiner beruflichen Praxis erwirbt.

Managementbezogene Spezialisierungsmodule (Wahlpflichtbereich)

Zur betriebswirtschaftlichen Vertiefung ist von den Studierenden je eines der drei angebotenen Module je nach individuellem betrieblichem Schwerpunkt bzw. Interesse zu belegen.

Praxiselemente

Im Rahmen der Berücksichtigung betriebsspezifischer Erfordernisse und Anforderungen sind je drei Praxisreflexionen im Bereich Management und im Bereich Technik zu erstellen. Die hierfür zu erfüllenden Anforderungen sind in einer spezifischen Ordnung zur Erstellung von Praxisreflexionen geregelt.

Code	Modulbezeichnung	Studienjahre (Sj.)		1. Sj.		2. Sj.		3. Sj.		4. Sj.		Sum.	ECTS
		KSt.	SSt.	KSt.	SSt.	KSt.	SSt.	KSt.	SSt.				
Managementbezogene Kernmodule													
M 1	Einführung in die Betriebs- und Volkswirtschaftslehre	70	80									150	6
M 2	Kosten- und Leistungsrechnung	60	65									125	5
M 3	Investition und Finanzierung			70	80							150	6
M 4	Marketing I (Grundlagen u. Produkt-, Preis- und Vertriebsgestaltung)			60	65							125	5
M 5	Marketing II (Kommunikations- und Werbegestaltung)					60	65					125	5
M 6	Wirtschafts- und Arbeitsrecht							60	65			125	5
M 7	Management strategischer Prozesse							60	65			125	5
M 8	Prozessmanagement und Organisationsentwicklung							60	65			125	5
Überfachliche Kernmodule													
Ü 1	Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentation	48	77									125	5
Ü 2	Grundlagen des Projektmanagements			60	65							125	5
Ü 3	Kommunikation, Beratung, fachliches Englisch			84	91							175	7
Ü 4	Interdisziplinäres Projektmanagement			60	65							125	5
Technische Kernmodule													
T 1	Grundlagen technischer Gebäudesysteme I (Elektrotechnik - Messtechnik - Informationstechnik)	90	110									200	8
T 2	Grundlagen technischer Gebäudesysteme II (Thermodynamik - Wärmeübertragung - Werkstoffkunde)	90	110									200	8
T 3	Grundlagen technischer Gebäudesysteme III (Baukonstruktion - Bauchemie - Bauphysik - Baustoffe)	90	110									200	8
T 4	Erneuerbare Energieträger			78	97							175	7
T 5	Gebäudesysteme als technische und funktionelle Systeme I (Schwerpunkt: Elektro-, Beleuchtungs- und Informationsanlagen)					66	84					150	6
T 6	Gebäudesysteme als technische und funktionelle Systeme II (Schwerpunkt: Sanitär, Heizung, Klima, Lüftung)					66	84					150	6
T 7	Energieeffizienz und Wärmeschutz in Gebäuden					66	84					150	6
T 8	Energiewandlung, -verteilung und -nutzung					78	97					175	7
T 9	Messen, Steuern, Regeln und Automatisieren in der Gebäudetechnik							60	65			125	5
Technische Spezialisierungsmodule (Wahlpflichtbereich)*													
TS 1	Projekt: PV-Anlagen							60	65			125	5
TS 2	Projekt: Brennwertechnik							60	65			125	5
TS 3	Projekt: Gebäudesystemtechnik							60	65			125	5
TS 4	Projekt: Solarthermische Anlagen							60	65			125	5
	* Es sind zwei der angebotenen Module Nr. TS1 - TS4 je nach je nach fachlicher Ausrichtung und individuellem Interesse des Praxisbetriebs auszuwählen.												
Managementbezogene Spezialisierungsmodule (Wahlpflichtbereich)**													
MS 1	Qualitätsmanagement					48	77					125	5
MS 2	Businessplan					48	77					125	5
MS 3	Planspiel					48	77					125	5
	** Es ist 1 von 3 der angebotenen Module Nr. MS1 - MS3 je nach fachlicher Ausrichtung und individuellem Interesse des Praxisbetriebs auszuwählen.												
Praxisreflexionen													
PR1-T1	Praxisreflexion 1 im Bereich Technik		125									125	5
PR2-M1	Praxisreflexion 2 im Bereich Management			125								125	5
PR3-T2	Praxisreflexion 3 im Bereich Technik			125								125	5
PR4-T3	Praxisreflexion 4 im Bereich Technik						125					125	5
PR5-M2	Praxisreflexion 5 im Bereich Management						125					125	5
PR6-M3	Praxisreflexion 6 im Bereich Management								125			125	5
Sonstige Prüfungsleistungen													
	Bachelor-Thesis												10
	Summe												180

Tabelle 1: Studienplan³³

³³ Legende: SJ = Studienjahr; KSt. = Kontaktstunden (Präsenzveranstaltungen im Studium); SSt. = Selbststudium (Vor- und Nachbereitung der Präsenzveranstaltungen, Literaturstudium, Vorbereitung u. Durchführung der Modulprüfungen)

3.2.4 Dauer und Abschluss des Studiums

Der duale Studiengang TMEE dauert vier Jahre. Dadurch wird ermöglicht, parallel zum Studium zusätzlich eine verkürzte handwerkliche oder gewerblich-technische Berufsausbildung mit Gesellen- bzw. Facharbeiterprüfung in den oben genannten Ausbildungsberufen zu absolvieren und erste Berufserfahrung zu sammeln. Das Studium schließt mit dem international anerkannten Abschluss „Bachelor of Arts (B. A.) ab. Dieser Abschluss gilt als Zugangsberechtigung für die Aufnahme eines Masterstudiums an einer Fachhochschule oder Universität.

4 Transfer und Weiterentwicklung von Modulen des dualen Bachelor-Studiengangs TMEE im zur Nutzung in der Baltic Sea Region

Die Module des dualen Bachelor-Studiengangs "TMEE" sind geeignet, um in bestehende Bachelor-Studiengänge von Hochschulen integriert zu werden oder als fakultatives Angebot von Hochschulen Anwendung zu finden. Darüber hinaus können die Studienmodule aufgrund ihres inhaltlich in sich abgeschlossenen Aufbaus auch im Rahmen der beruflichen Weiterbildung auf akademischem Niveau eingesetzt werden. Im Rahmen der Expertengespräche der Arbeitsgruppen des Skill-Energy-Projektes zur Analyse des Bedarfs bei den Projektpartnern, wurde entschieden, die Module "Energieeffizienz und Wärmeschutz in Gebäuden", „Cogenerierte Energieerzeugung CHP“ zu transferieren und an den Bedarf anzupassen.

Weiterhin wurde das Thema "Biogene Energietechnik" als Bereich mit steigendem Bedarf identifiziert, für den im Rahmen des Projektes ein neues Studienmodul entwickelt wird. Der Ostseeraum hat sich in den letzten Jahrzehnten als wichtiger Baustein bei der Nutzung erneuerbarer Energien etabliert. So wird trotz „große(r) Unterschiede zwischen den Anrainerstaaten in Bezug auf Biomassepotenziale, Marktstrukturen, Rohstoff- und Energiepreise, Technologien, politische und rechtliche Rahmenbedingungen und öffentliches Bewusstsein für ökologische Nachhaltigkeitsfragen“ diese Region auch als „Vorbildregion einer nachhaltigen Bioenergieproduktion (...) im Sinne einer klima- und ressourcenschonenden, energieeffizienten sowie sozial integrativen Biomassenutzung angesehen“³⁴ Krug weist in diesem Zusammenhang auch darauf hin, dass „im Bereich der stationären Bioenergieproduktion (...) die Ostseeländer eine Vielzahl von Beispielen für nachhaltige Bioenergiesysteme“ aufgrund der Nutzung von Rest- und Abfallstoffen liefern.³⁵

Im Folgenden werden die genannten Transfermodule kurz beschrieben.

³⁴ Krug 2012, S. 8

³⁵ Krug 2012, S. 8 f.

4.1 Modul BSR 1 „Energieeffizienz und Wärmeschutz in Gebäuden“³⁶

Energieeffizienz und Wärmeschutz in Gebäuden sind wichtige Themen einer nachhaltigen Energiepolitik. Wie oben bereits dargestellt, sind große (Einspar-)Potenziale in diesem Bereich der Gebäudebewirtschaftung und -ausrüstung vorhanden, die in den kommenden Jahren genutzt und gefördert werden sollen.³⁷ Eine fachgerechte Beratung, Planung und Durchführung ausgewählter Maßnahmen setzt Produkt- und Verarbeitungskennnisse unter Berücksichtigung bauphysikalischer und rechtlicher Anforderungen voraus.

Dieses Modul vermittelt Grundkenntnisse zu Baustoffen, bauphysikalischen Vorgängen und energetischen Betrachtungen zur thermischen Gebäudehülle. Nach Absolvieren des Moduls sollen die Studierenden Gebäude im Hinblick auf ihre energetischen Eigenschaften analysieren können sowie Wärmedurchgangskoeffizienten (U -Werte) und Energiebedarf (Nutzenergiebedarf) eines Gebäudes berechnen können. Darüber hinaus sollen die Absolventen in der Lage sein, Energiebilanzierungen aufzustellen und zu bewerten. Sanierungsmaßnahmen sollen unter ökonomischen und ökologischen Aspekten diskutiert und geplant werden können. Weiterhin sollen die Absolventen landesspezifische baurechtliche Anforderungen im Rahmen von Sanierungskonzepten sowie europäische Richtlinien und Rechenverfahren zur Gesamteffizienz von Gebäuden (EPBD) kennen und anwenden können. Zu diesem Zweck werden im Rahmen des Moduls praktische Anwendungsbeispiele mit Hilfe von Computerprogrammen berechnet und simuliert.

4.2 Modul BSR 2 „Cogenerierte Energieerzeugung CHP“

Die Versorgung von Gebäuden erfordert unterschiedliche Energieformen und Transportwege. Durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger verändern und erweitern sich die bisherigen technologischen Strukturen und Verfahren deutlich. Am Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKW) und dem künftigen Einsatz der Brennstoffzellentechnologie ist dies exemplarisch zu erkennen. Insbesondere im Bereich der hoch-effizienten Kraft-Wärme-Kopplung und Fernwärmeversorgung wurde ein erhebliches Energieeinsparpotenzial erkannt, das in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union noch nicht genutzt wird.³⁸

Die Studierenden sollen nach Absolvieren des Moduls, Bauherren und Investoren hinsichtlich einer ökonomisch und ökologisch verantwortungsvollen Energieversorgung beraten können und individuelle Lösungen für die technische Gebäudeausrüstung entwickeln. Dieses Modul vermittelt anwendungsbezogene Kenntnisse zur Energiewandlung, Energieverteilung und Energienutzung.

³⁶ Zur Verdeutlichung des engen Bezugs der zu entwickelnden Module zu den Anforderungen im Bereich Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz für unterschiedliche Qualifizierungsmaßnahmen im Ostseeraum wurde als Arbeitsbegriff die Bezeichnung „Modul BSR“ (BSR = Baltic Sea Region) jeweils in Verbindung mit den Modul-Schwerpunktthemen gewählt.

³⁷ Vgl. EU 2010, S. 13

³⁸ EU 2012, S. 6

Erscheinungsformen der Energie und Wandlungsprozesse sollen von den Studierenden rechnerisch erfasst werden können. Spezifische Lastprofile sollen erstellt und mit Standard-Lastprofilen verglichen werden können.

Im Rahmen des Moduls werden Methoden und Verfahren der Energiespeicherung vorgestellt und energetisch bewertet. Energietransportnetzwerke werden unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten diskutiert. Die Absolventen sollen systemspezifische Vor- und Nachteile von zentraler und dezentraler Energieversorgung kennen und diese projektbezogen beurteilen können.

Weiterhin werden Energiemesseinrichtungen und energierechtliche Vorschriften sowie planerisch zu berücksichtigende Normen vorgestellt. Außerdem werden Kenntnisse über Energiemanagementsysteme für Erzeuger und Verbraucher vermittelt, so dass diese von den Absolventen kundenspezifisch ausgewählt und geplant werden können. Verfahren zur effizienten Strom- und Wärmeherzeugung am Beispiel von BHKW's und Brennstoffzelle werden vermittelt, damit die Absolventen beratende und planerische Aufgaben übernehmen können. Zu diesem Zweck werden Gesamtkonzepte und Anlagenvarianten an praktischen Beispielen dargestellt und geplant sowie Kenngrößen und Bewertungszahlen interpretiert.

4.3 Modul BSR 3 „Biogene Energietechnik“

Die zunehmende Verknappung an fossilen Energieträgern führte in den letzten Jahren zur konsequenten Weiterentwicklung dieser recourcenschonenden Technologien. Besondere Vorteile dieser Energieträger sind in der regionalen Verfügbarkeit und der primärenergetischen Bewertung zu sehen. Die Substitution fossiler Energieträger ist in erheblichem Umfang möglich, da diese Anlagentechnik als mono-, bi- oder multivalente Wärmeversorgungsanlagen ausgeführt werden kann. Die Integration in die ggfs. vorhandene Anlagentechnik sowie die weitgehend automatisierte Beschickung verlangen eine individuelle Fachplanung. Dieses Modul vermittelt Kompetenzen über Aufbau, Funktion, Planung, Montage und Betrieb von Biomasse-Anlagen. Neben der technologischen Betrachtung werden anlagenspezifische Komponenten, Systemlösungen, Sicherheits- und Umweltaspekte sowie die Wirtschaftlichkeit betrachtet, um eine kompetente Beratung und Fachplanung zu ermöglichen.

Die Studierenden sollen nach dem Absolvieren des Moduls Aufbau und Funktion von Biomasse-Heizungsanlagen schematisch darstellen und energetisch bewerten können. Außerdem sollen sie unterschiedliche biogene Energieträger standortspezifisch auswählen können.

Darüber hinaus sollen die Absolventen Systemlösungen unter Einbindung objektspezifischer Voraussetzungen entwickeln und zeichnerisch darstellen können (Hydraulikschema). Sie sollen zu diesen Systemlösungen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Randbedingungen computergestützt durchführen können. Die Absolventen sollen landesspezifische baurechtliche Anforderungen (BlmSchG, Brandschutz, Sicherheitsvorschriften) kennen und interpretieren können. Außerdem sollen sie Biomasse-Heizungsanlagen dimensionieren und planen, Leistungsverzeichnisse erstellen und bauleitende Aufgaben übernehmen können. Zu diesem Zweck werden im Rahmen des Moduls auch Kenntnisse zur Arbeits- und Zeitplanung für die Installation und Wartung dieser Anlagen vermittelt.

Quellenangaben

- BEEN (2007): Die Ergebnisse des BEEN (**B**altic **E**nergy **E**fficiency **N**etwork for the **B**uilding **S**tock)-Projektes mit ausführlichen Befunden und Empfehlungen. Berlin 2007 Online im Internet: <http://www.been-online.net/> (Stand: 07.10.2013)
- BMBF (2007): Duale Berufsausbildung im Bereich erneuerbarer Energien. Ein expandierender Wirtschaftsbereich braucht qualifizierten Nachwuchs. Bonn/Berlin 2007. Online im Internet: http://www.bmbf.de/pub/duale_berufsausbildung_erneuerbare_energien.pdf
- BMU (2007): Energieeinsparverordnung – EnEV Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Online im Internet: <http://www.bmu.de/energieeffizienz/downloads/doc/38209.php> (Stand 04.05.2009)
- BMU (2009): Neues Denken – Neue Energie. Roadmap Energiepolitik 2020. Hrsg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz u. Reaktorsicherheit, Bonn 2009
- BMU (2009a): Fragen und Antworten zum Wärmegesetz. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Online im Internet: http://www.bmu.de/erneuerbare_energien/gesetze/waermegesetz/faqs/doc/40704.php#23 (Stand 04.05.2009)
- BSU (2007): Klimaschutzkonzept Hamburg 2007-2012. Klimaentwicklung verstehen, Klimawandel mindern, Klimafolgen bewältigen. Folienpräsentation Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Hamburg 2007. Online im Internet: http://www.klima.hamburg.de/fileadmin/user_upload/klimaschutz/Dateien/Praesentation_Klimakonzept_Lang.pdf (Stand: 04.05.2009)
- BSU (2009): Haushaltsplan 2009/2010 „Fortschreibung des Hamburger Klimaschutzkonzepts 2007 – 2012“, Einzelplan 6 „Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt“. Umsetzungsbericht und programmatische Weiterentwicklung. Hamburg 2009. Online im Internet: http://www.klima.hamburg.de/fileadmin/user_upload/klimaschutz/Dateien/081209_fortschreibung-klimaschutzkonzept.pdf (Stand: 04.05.2009)
- Bühler T. / Klemisch, H. / Ostenrath, K. (2007): Ausbildung und Arbeit für erneuerbare Energien. Statusbericht 2007. Hrsg. von Wissenschaftsladen Bonn, Bonn 2007. Online im Internet: <http://www.jobmotor-erneuerbare.de/download/Statusbericht-AA-EE.pdf> (Stand 04.05.2009)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.): Erneuerbar beschäftigt! Kurz- und langfristige Arbeitsplatzwirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien in Deutschland. Berlin (September) 2010. Online im Internet: http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_erneuerbar_beschaeftigt_bf.pdf (Stand 08.04.2010)

- EU (2010): ABI L 153 - Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung)
- EU (2012) ABI L 315 - Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.10.2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG,
- Hahne, K. (2009): Berufliche Aus- und Fortbildungswege im Überblick. Vortrag im Forum "Ausbildung und Studium für erneuerbare Energien" auf der 5. Job- und Bildungsmesse Erneuerbare Energien. Wissenschaftspark Gelsenkirchen am 15./16.05.2009. Online im Internet: <http://www.bibb.de/dokumente/pdf/B-Forum-Ausbildung-EE.pdf>
- Handelskammer Hamburg (2006): Branchenportrait. Erneuerbare Energien in Hamburg – Technologien für den Energie-Mix. Hrsg. von der Handelskammer Hamburg, Hamburg 2006
- HAW (2007): Arbeitsmarktstudie Erneuerbare Energien in Hamburg. Ergebnisbericht der Studie über die arbeitsmarktpolitischen Aspekte, Beschäftigungschancen und Wachstumspotenziale in der Nutzung von erneuerbaren Energien in Hamburg. Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. Hamburg 2007. Online im Internet: http://www.haw-hamburg.de/esf_ee.0.html (Stand 04.05.2009)
- HAW (2010): Studiengang Umwelttechnik/ Environmental Engineering (Bachelor). Online im Internet: <http://www.haw-hamburg.de/index.php?id=2821&type=123> (Stand 08.04.2010)
- Knorre, C. v./Grätz, M. (2011): Nullenergiehäuser in den Baltischen Staaten - eine vorsichtige Annäherung. In: Baltic Sea Academy; Hogeforster, M. (Hrsg.): Energy Efficiency an climate protection around the "Mare Balticum". Hamburg 2011, S. 88 - 97.
- Krug, M.(2012): Das Projekt Bioenergy Promotion - Projektziele, Aktivitäten und ausgewählte Ergebnisse aus dem Arbeitspaket „Policy“, Berlin, im Juli 2012
- Vilutienė, T. et. Al. (2013): Build up Skills - Lithuania Status Quo Analysis Report. Vilnius 2013. Online im Internet:
- Wissenschaftsladen Bonn (2010) o. S. WILAINform, Nr. 63• 02|2010 Online im Internet: http://www.wilabonn.de/images/wila-inform/WILAINform_63.pdf (Stand: 06.11.2013)
- Wissenschaftsladen Bonn (2009): Arbeitsmarkt-Untersuchung: Trotz Wirtschaftskrise legen Erneuerbare Energien zu. Pressemitteilung des Wissenschaftsladens Bonn vom 15.05.2009. Online im Internet: http://www.wilabonn.de/650_2002.htm?h601?h601 (Stand 20.05.2009)

Wissenschaftsladen Bonn (2009a): Studiengänge, Aus- und Fortbildungsangebote für Erneuerbare Energien. Hrsg. vom Wissenschaftsladen Bonn e. V., Bonn im April 2009. Online im Internet: <http://www.jobmotor-erneuerbare.de/download/Studiengaenge-April-2009.pdf> (Stand 04.05.2009)