

Cleantechwissen

Cleantech in der höheren Berufsbildung

Ergebnisbericht

Im Auftrag
des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Ueli Bernhard, Simon Zurbrügg
September 2010

Impressum

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt (BAFU), CH-3003 Bern
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Auftragnehmer: Green Jobs Bernhard GmbH, Bollwerk 35, 3011 Bern
www.greenjobs.ch; info@greenjobs.ch; T +41 31 311 16 02

Autoren: Ueli Bernhard, Simon Zurbrügg

Hinweis: Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamt für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftraggeber verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangslage, Ziel und Vorgehen	4
1.1 Ausgangslage	4
1.2 Ziel.....	4
1.3 Vorgehen	5
2 Cleantech – Definition, Märkte und Beschäftigung	6
2.1 Definition	6
2.2 Märkte und Beschäftigung.....	6
3 Höhere Berufsbildung und Green Skills	8
3.1 Europäischer und internationaler Kontext von Green Skills	8
3.2 Nationaler Kontext von Green Skills	8
3.3 Bedeutung der höheren Berufsbildung	9
4 Cleantech-Berufe der höheren Berufsbildung	10
4.1 Auswahl der Cleantech-Berufe	10
4.2 Klassifikation der Cleantech-Berufe der höheren Berufsbildung	10
4.2.1 Bereich erneuerbare Energien.....	12
4.2.2 Bereich nachhaltige Energieerzeugung und -speicherung	13
4.2.3 Bereich Energieeffizienz.....	15
4.2.4 Bereich Rohstoff- und Materialeffizienz	16
4.2.5 Bereich Nachhaltige Mobilität	17
4.2.6 Bereich nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau und Fischerei	18
4.2.7 Bereich Umwelttechnik, Gewässerschutz, Umwelt- und Naturschutzdienstleistungen	19
4.2.8 Bereich nachhaltige Chemie	20
5 Empfehlungen zu strategischen Schwerpunkten von Cleantechwissen	21
5.1. Europäische Zusammenarbeit von Cleantechwissen	21
5.2 Bildungsmonitoring von Cleantech	21
5.3 Förderung der Schweiz. Dachorganisation OdA Umwelt.....	21
5.4 Cleantechwissen.ch als Teil des Masterplans Cleantech	21
6 Bibliographie	22

1 Ausgangslage, Ziel und Vorgehen

1.1 Ausgangslage

Mit einem nationalen Masterplan Cleantech die Kräfte bündeln und sichtbar machen, fittere Fachkräfte für das Umsetzen des Cleantech-Wachstumspotenzials ausbilden, mit einem Innovationsscheck neue Partnerschaften aufbauen und Unternehmen den Zugang zu Exportmärkten erleichtern. Sie sollen einem langfristigen Ziel für die Schweizer Wirtschaft dienen: der Schweizer Cleantech-Wirtschaft helfen, mit innovativen Verfahren, Dienstleistungen und Produkten ihr Innovationspotenzial ganz zu nutzen und als Innovationsleader markant vom globalen Wachstum der Cleantech-Märkte profitieren zu können.¹

Über den Masterplan Cleantech² hinaus stuft der Bundesrat nachhaltige Berufsqualifikationen auch in der Strategie zur nachhaltigen Entwicklung³ und in seiner Botschaft zur Revision des CO₂-Gesetzes und zur eidgenössischen Volksinitiative „Für ein gesundes Klima“ als prioritär ein⁴.

Andere Länder führten ebenfalls Studien durch und/oder starteten Projekte – mit dem Ziel, ihre Bildungssysteme für den Cleantech-Wachstumsmarkt konkurrenzfähig zu machen. Einige Beispiele sind Österreich⁵, Deutschland⁶, Dänemark⁷, Estland⁸, Grossbritannien⁹ oder Frankreich¹⁰.

Cleantech- und umweltrelevantes Wissen in der Berufsbildung werden in einigen internationalen Referenzdokumenten, Studien und Initiativen thematisiert. So betonen etwa die International Labour Organization (ILO) und das European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop) die Notwendigkeit, die Bildung um Green Skills zu ergänzen, engagieren sich in diesem Bereich und arbeiten zusammen.¹¹ Die Europäische Kommission und die EU-Mitgliedstaaten setzen sich mit einem Programm im Rahmen der Strategie 2020 für cleantechrelevante Handlungskompetenzen ein.¹² Das Europäische Parlament will eine Resolution zur Schaffung von Greenjobs verabschieden.¹³ Zudem lancierten das United Nations Environment Programme (UNEP), die International Labour Organization (ILO), die International Organisation of Employers (OIE) und die International Trade Union Confederation (ITUC) eine Initiative für grüne Jobs.¹⁴

Der Bund engagierte sich beispielsweise im Rahmen des 3. Stabilisierungsprogramms mit Investitionen von 15 Mio. CHF, um Fachkräfte im Baugewerbe weiterzubilden oder umzuschulen. Mit dieser Initiative wollte der Bundesrat das schweizerische Humankapital für die Umsetzung der Energiestrategie qualifizieren. Der Bedarf im Energiebereich besteht insbesondere bei Berufsleuten, die das vom Parlament genehmigte Gebäudesanierungsprogramm und die Förderung der erneuerbaren Energien umsetzen.¹⁵

1.2 Ziel

Dieser Bericht verfolgt als erstes Ziel, die Cleantech-relevanten Berufe der höheren Berufsbildung zu klassifizieren und den Berufsabschlüssen (Berufsprüfungen BP, Höheren Fachprüfungen HFP und Höheren Fachschulen HF) sowie den Berufs- und Cleantech-Feldern zuzuordnen.

Als zweites Ziel formuliert der Bericht Empfehlungen, um bestehende Berufsbilder zu aktualisieren und neue Berufsprofile zu schaffen, und macht eine Bestandesaufnahme in Bezug auf Cleantech-Aspekte in den Berufsbildern.

¹ Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement. Innovationskonferenz. S.1–2.

² Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement/Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation. Masterplan.

³ Schweizerischer Bundesrat. Strategie. S. 34.

⁴ Schweizerischer Bundesrat. Botschaft. S. 7482-7483.

⁵ Bundesministerium für Umwelt. Masterplan.

⁶ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/Bundesministerium für Bildung und Forschung. Masterplan.

⁷ Brøndum & Fliess. Erhvervs-.

⁸ Government Office of the Republic of Estonia. Estonian Strategy.

⁹ NSW Department of Education and Training. Skills.

¹⁰ La Grenelle de l'Environnement. Plan.

¹¹ Strietska-Ilina, Olga. Skills.

¹² European Centre for the Development of Vocational Training. Skills.

¹³ European Parliament. P7_TA(2010)0299). September 2010.

¹⁴ International Labour Organization. Green jobs.

¹⁵ Bundesamt für Energie. Factsheet.

Das dritte Ziel besteht darin, generelle Empfehlungen zu geben, wie Cleantechwissen besser in der Berufsbildung verankert werden könnte. Alle Empfehlungen sollen bei der Umsetzung des Massnahmenplans Schweizer Cleantech für globale Märkte helfen: Die Vorschläge dienen dem Fördern fitter Fachkräfte. Zudem richten sich die Empfehlungen auch auf eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen der Schweiz und der Europäischen Union aus.

1.3 Vorgehen

Zuerst erfolgt, ausgehend von der Cleantech-Definition (vgl. 2.1), den Cleantech-Feldern (vgl. 2.2), den Ausbildungszahlen für das Jahr 2009 und der Umweltrelevanz eine Identifizierung relevanter Berufe in der höheren Berufsbildung. Bei den Ausbildungszahlen, werden die Berufsstatistiken des Bundesamts für Statistik (BFS) zu Rate gezogen, und die Berufsfelder entsprechen der International Standard Classification of Education (ISCED).

Weiter erfolgt für jedes Cleantech-Feld und dessen ausgewählte Berufe eine Bestandesaufnahme zu den Berufsprofilen. Diese Identification of Skill Needs orientiert sich daran, ob Cleantech-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsqualifikationen im Berufsbild vorhanden sind oder nicht. Zudem werden sogenannte Skills Response (strategische Überlegungen) für ein bestimmtes Cleantech-Feld formuliert, wie nachhaltige Qualifikationen im Berufsbild und entsprechende Handlungskompetenzen in den Weiterbildungen und Rahmenlehrplänen verankert werden sollten und in welchen Bereichen zum Beispiel eine neue Ausbildung angestrebt werden müsste. Konkrete Empfehlungen zu Massnahmen komplettieren diesen Teil. Die Ausrichtung auf Identification of Skill Needs respektive Skills Response entspricht dem Vorgehen der ILO und des Cedefop. Die vorliegende Studie konzentriert sich auf die Berufsbilder und die formale Bildung. Anders als andere Studien nimmt dieser Bericht auch den Handel auf, da diese Branche für die Wertschöpfungskette von Cleantech von Bedeutung ist.

Schliesslich werden aufgrund der Recherchen sowie der Befragungen von externen Fachstellen Empfehlungen formuliert, wie sich Cleantechwissen besser in der Berufsbildung verankern liesse. Dieser Teil lehnt sich an Approaches to Anticipating Skill Needs des Syntheseberichts von Cedefop zu den sechs Länder-Studien an.¹⁶

¹⁶European Centre for the Development of Vocational Training, S. 29-32.

2 Cleantech – Definition, Märkte und Beschäftigung

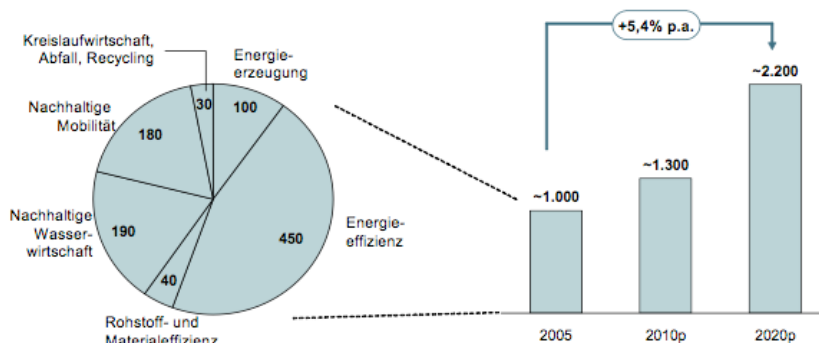
2.1 Definition

Es finden sich verschiedene Definitionen des Begriffs „Cleantech“. Andere Begriffe wie Green Technologies oder Umwelttechnologien werden teilweise synonym benutzt. Die Definitionen unterscheiden sich bezüglich der Handlungsfelder beziehungsweise der Teilbereiche und bezüglich der Qualifikationen beziehungsweise der Attribute, mit denen Experten und Expertinnen Cleantech umschreiben. Viele Definitionen beschränken sich auf einige wenige Kriterien.¹⁷

Die Studie „Cleantech Schweiz“ geht von folgender Definition von Cleantech aus: „Unter Cleantech werden diejenigen Technologien, Industrien und Dienstleistungen zusammengefasst, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen beitragen. Cleantech umfasst sämtliche Schritte des Wertschöpfungsprozesses von Forschung und Entwicklung über die Produktion von Anlagegütern bis hin zur Anwendung.“¹⁸ Die Green Jobs Bernhard GmbH folgt in der Expertise dieser Definition.

2.2 Märkte und Beschäftigung

Das weltweite Wachstumspotenzial der Cleantech-Leitmärkte Energieerzeugung und -speicherung, Energieeffizienz, Rohstoff- und Materialeffizienz, nachhaltige Mobilität, Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Wasserwirtschaft ist gross. Gemäss einer Studie der Roland Berger Strategy Consultants, in der 230 Marktstudien ausgewertet wurden, stellen die Umwelttechnologien mit einem Weltmarktvolumen von rund 1 000 Mrd. EUR einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar. Die technologischen Lösungen im Bereich der Energieeffizienz weisen mit rund 450 Mrd. EUR momentan das höchste Volumen auf. Zudem leisten die Umwelttechnologien mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von weltweit insgesamt 5,4 Prozent bis zum Jahr 2020 einen substanziellen Beitrag zu Wirtschaftswachstum und Beschäftigung. Sämtliche betrachteten Leitmärkte entwickeln sich sehr positiv. Die Studie geht von einem zusammengefassten Marktvolumen von 2 200 Mrd. EUR bis zum Jahr 2020 aus.¹⁹



Weltmarktvolumina und projiziertes Wachstum der Umwelttechnologien bis 2020 (Mrd. EUR)²⁰

Die Studie „Umweltmärkte in der Schweiz“ des Bildungszentrums WWF aus dem Jahr 2005 ordnet die umweltrelevanten Positionen in NOGA-Wirtschaftszweigen²¹, der OECD-Klassifikation²², den Umweltgütern und -dienstleistungen zu. Dabei prognostiziert das Autorenkollektiv für die Bereiche Pollution Management, Cleaner Technologies and Products und Resource Management ein jährliches Wachstum von 3,59 Prozent des Schweizer Umweltmarktes zwischen 2002 und 2015. Die Summe der Umweltgüter und -dienstleistungen betrage 2015 demnach 32 Mrd. CHF. Die Beschäftigungszahl nähme um 40 Prozent auf 135 000 Menschen zu.²³

Die Studie „Cleantech Schweiz“ geht von folgenden Cleantech-Felder aus: erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Energiespeicherung, erneuerbare Materialien, Ressourcen/Materialeffizienz (inkl.

¹⁷ Bundesamt für Berufsbildung und Technologie/Ernst Basler + Partner AG/Nowak Energie & Technologie AG. Cleantech. S. 2.

¹⁸ Bundesamt für Berufsbildung und Technologie/Ernst Basler + Partner AG/Nowak Energie & Technologie AG. Cleantech. S. 3.

¹⁹ Roland Berger Strategy Consultants. Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte. S. 1.

²⁰ Roland Berger Strategy Consultants. Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte. S. 2.

²¹ Bundesamt für Statistik. Allgemeine Systematik. Bern 2002.

²² Organisation for Economic Cooperation and Development/Eurostat. The Environmental.

²³ Bildungszentrum WWF. Umweltmärkte. S. 9, 151–152.

Abfallwirtschaft und Recycling), nachhaltige Wasserwirtschaft, nachhaltige Mobilität, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, weisse Biotechnologie und Umwelttechnik im engeren Sinne (inklusive Messtechnik, Altlastensanierung, Filtertechnik etc.).²⁴ 2009 waren demnach rund 155 000 bis 160 000 Menschen im Bereich der Cleantech-Anwendungen beschäftigt. Diese Gruppe stellte rund 4,5 Prozent aller damaligen Beschäftigten in der Schweiz. Cleantech steuert eine geschätzte jährliche Bruttowertschöpfung von 18 bis 20 Mrd. CHF ans Bruttoinlandprodukt bei. Der Cleantech-Anteil am BIP betrug 2008 rund 3,0 bis 3,5 Prozent. Der im Vergleich zur Anzahl Beschäftigten unterproportionale Anteil am Bruttoinlandprodukt lässt sich möglicherweise mit dem hohen Anteil von Cleantech-Beschäftigten in weniger wertschöpfungsstarken industriellen Tätigkeiten erklären.²⁵

Zahlreiche Studien belegen die positive Wirkung von Umweltinnovationen auf die Beschäftigung. Drei Effekte lassen sich ausmachen: Beschäftigungswirkungen von wirtschaftlichen Umweltinnovationen, Beschäftigungswirkungen durch die Umweltpolitik und die Umweltgesetzgebung sowie Beschäftigungswirkungen von Lenkungsabgaben.²⁶ Umweltschutzmassnahmen beeinflussen die Beschäftigung auf vielfältige Art direkt und indirekt positiv. Eine direkte positive Beschäftigungswirkung ergibt sich, indem Personal zum Einsatz kommt, um Waren für den Umweltschutz zu produzieren oder Dienstleistungen bereitzustellen. Auch der Export von Umweltschutzgütern kann im Inland wettbewerbsfähige Arbeitsplätze erhalten oder neu entstehen lassen. Zudem ergeben sich indirekte Beschäftigungswirkungen. Sie stellen sich bei Unternehmen ein, welche die Hersteller von Umweltschutzgütern mit Investitionsgütern oder Vorleistungen unterstützen. Über Folgewirkungen im Preis-, Produktions- und Einkommenssystem haben Umweltschutzmassnahmen selbst in „entfernten“ Bereichen der Wirtschaft einen positiven Einfluss auf die Beschäftigung. Weiter unterstützt der Umweltschutz indirekt die Beschäftigung, da eine intakte Umwelt und gesunde Lebensbedingungen zunehmend eine wichtige Rolle spielen bei Unternehmensentscheidungen über neue Standorte.²⁷

Triebkräfte fördern das Wachstum der Umweltmärkte. Dazu gehören eine höhere Marktakzeptanz von umweltfreundlichen Gütern und Dienstleistungen durch die Konsumenten, die Rentabilität und der Consumer Benefit von umweltfreundlichen Gütern bei Unternehmen, die Einführung von Umweltmanagementsystemen in Firmen, die Promotion und Etablierung von (öffentlich) anerkannten Labels durch Firmen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs) sowie Branchenverbände, Policy- und Businessstrategien sowie Kampagnenarbeit der NGOs, Umbrüche in den Ressourcenmärkten, Technologiedurchbrüche, Forschung und Entwicklung in Richtung Energie- und Ressourceneffizienz, Festsetzung von Branchenvereinbarungen zwischen Politik und Wirtschaft im Rahmen von internationalen Konventionen und nationalen Politikzielen, staatliche Gebühren und Abgaben sowie Förderprogramme.²⁸ Megatrends, die über längere Zeiträume hinweg bisherige gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen verändern, lassen die Nachfrage nach Cleantech-Anwendungen ansteigen. Solche Megatrends sind das Bevölkerungswachstum, die Umweltprobleme und der Ressourcenverbrauch der Emerging Markets der Schwellenländer, die Klimaerwärmung, der wachsende Bedarf nach Rohstoff- und Materialeffizienz aufgrund der knapper werdenden Ressourcen, die zunehmende Mobilität, internationale Abkommen und das Wissen als zentraler Produktionsfaktor.²⁹

²⁴ Bundesamt für Berufsbildung und Technologie/Ernst Basler + Partner AG/Nowak Energie & Technologie AG. Cleantech. S. 2–3.

²⁵ Bundesamt für Berufsbildung und Technologie/Ernst Basler + Partner AG/Nowak Energie & Technologie AG. Cleantech. S. 25.

²⁶ Bildungszentrum WWF. Umweltmärkte. S. 2.

²⁷ Umweltbundesamt. Umweltschutz. S. 2.

²⁸ Bildungszentrum WWF. Umweltmärkte. S. 1.

²⁹ Bundesamt für Berufsbildung und Technologie/Ernst Basler + Partner AG/Nowak Energie & Technologie AG. Cleantech. S. 7–8.

3 Höhere Berufsbildung und Green Skills

3.1 Europäischer und internationaler Kontext von Green Skills

Die International Labour Organization (ILO) und das European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop) betonen die Notwendigkeit, die Bildung mit Cleantech-relevanten Handlungskompetenzen zu ergänzen. Sie starteten 2009 das gemeinsame Projekt Skills for Green Jobs: A Global View. Dabei untersuchte die ILO 15 Länder und die Cedefop 6 Länder, und beide zusammen führten 148 Fallstudien zu einzelnen Teilen von Cleantech-Felder durch.³⁰ Bisher sind 13 Berichte veröffentlicht, darunter 6 zu europäischen Ländern: Dänemark, Estland, Frankreich, Deutschland, Spanien und Grossbritannien.³¹ Für die sechs europäischen Staaten besteht ein Synthesenreport.³²

Die Europäische Kommission und die EU-Mitgliedstaaten starteten zudem die Initiative „New Skills for New Jobs“, um die Weichen für die Arbeitsmärkte von morgen zu stellen, das Wissen, die Entwicklung und die Adaptierung im Bildungswesen zu ermöglichen und um die Arbeitnehmer mit den zukunftsfähigen Handlungskompetenzen zu versehen.³³ Ein erster Bericht liegt vor.³⁴ Die Initiative ist Teil von Europa 2020, des Nachfolgeplans der Lissabon-Strategie. Sie bezweckt ein intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum.³⁵

Im September 2010 will das Europäische Parlament eine Resolution zur Schaffung von Greenjobs verabschieden. Es fordert die Europäische Kommission auf, bis 2011 eine legislative und nicht legislative Massnahmen umfassende Strategie zur Schaffung „grüner“ Arbeitsplätze, die eine Quelle von Wachstum und Wohlstand für alle sind, vorzulegen. Laut dem Europäischen Parlament sollen die Mitgliedstaaten ihre Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung anpassen und gemeinsam gezielte Aktionspläne für die Umschulung der Arbeitnehmenden in den Branchen erstellen und umsetzen, die von der Umgestaltung der lokalen Wirtschaft zu einer neuen, nachhaltigen Wirtschaft betroffen sind, um den ihnen die Chance auf neue, ökologische und nachhaltige Arbeitsplätze zu eröffnen.³⁶

Weiter lancierten das United Nations Environment Programme (UNEP), die International Labour Organization (ILO), die International Organisation of Employers (OIE) und die International Trade Union Confederation (ITUC) die „Green jobs initiative“. Sie nimmt die Konsequenz der Umweltpolitikforderungen auf und will die Schaffung grüner Berufe fördern.³⁷ Für diese Initiative wurde bereits 2008 ein Referenzbericht veröffentlicht.³⁸

3.2 Nationaler Kontext von Green Skills

Der Massnahmenplan der Schweizer Innovationskonferenz betonte den deutlichen Zusammenhang zwischen der Bildung und der Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz im wachsenden Markt für Cleantech-Anwendungen. Denn neue Technologien verlangen entsprechend ausgebildete Fachkräfte. Lücken in der Berufsbildung müssen identifiziert und geschlossen werden, namentlich in der Berufsbildung. Zudem gilt es, Aktualisierungen und Erweiterungen der Bildungsgänge oder der Weiterbildungsmodulen vorzunehmen. Eine Analyse des Ist-Zustandes verlangt demnach einen Überblick über das bestehende Bildungsangebot aller Fachrichtungen, die in Bezug auf Cleantech relevant sind.³⁹

Der Bundesrat stuft in seiner Strategie zur nachhaltigen Entwicklung die Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik als prioritär ein. Sie soll dazu beitragen, das Nachhaltigkeitsverständnis in allen Bereichen und auf allen Stufen der Bildung (in der formalen Bildung einschliesslich der Berufsbildung und in der informellen Bildung sowie in der nicht formalen Bildung) sowie bei der Forschung umfassend zu verankern und zu stärken.⁴⁰

³⁰ Strietska-Ilina, Olga. Skills.

³¹ International Labour Organization. Skills. 2.9.2010.

³² European Centre for the Development of Vocational Training. Skills.

³³ European Centre for the Development of Vocational Training. Skills.

³⁴ European Commission. New Skills.

³⁵ European Commission. New Skills.

³⁶ European Parliament. P7_TA(2010)0299).

³⁷ International Labour Organization. Green jobs.

³⁸ United Nations Environment Programme et. al. Green Jobs.

³⁹ Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement. Innovationskonferenz. S. 2.

⁴⁰ Schweizerischer Bundesrat. Strategie. S. 34.

In seiner Botschaft zur Revision des CO₂-Gesetzes und zur eidgenössischen Volksinitiative „Für ein gesundes Klima“ kommt der Bundesrat zum Schluss, dass die Verbreitung neuer CO₂-mindernder Technologien im Rahmen der Berufsbildung und der Weiterbildung beschleunigt werden sollte, um eine nachhaltige Entwicklung und Verwaltung der Ressourcen zu gewährleisten.⁴¹

Das Berufsbildungsgesetz verlangt gemäss Art. 15, Abs. 2, lit. c die Vermittlung und den Erwerb von wirtschaftlichen, ökologischen, sozialen und kulturellen Kenntnissen und Fähigkeiten, welche die Lernenden dazu befähigen, zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen, als Teil der beruflichen Grundbildung.⁴²

Das Bildungszentrum WWF und die Green Jobs Bernhard GmbH haben eine Methode entwickelt, um nachhaltige Qualifikationsprofile in der Berufsbildung zu entwickeln. Dabei betreuen sie Berufsbildungsreformen, eignen sich so kumulativ Wissen über umweltrelevante Handlungskompetenzen an und bauen ein Netzwerk von Nachhaltigkeitsfachleuten in den verschiedensten Berufsfeldern auf. Das Bildungszentrum WWF und die Green Jobs Bernhard GmbH sind spezialisiert auf nachhaltige Qualifikationsprofile in den Berufsbildern (Metha-Ebene):

- nachhaltige Handlungskompetenzen in den Fachbereichen von Berufen
- allgemeine Grundkompetenzen im betrieblichen Umweltschutz
- ökologische Sozial- und Methodenkompetenzen.

3.3 Bedeutung der höheren Berufsbildung

Das neue Berufsbildungsgesetz (BBG) siedelt die höhere Berufsbildung auf der tertiären Bildungsstufe an, womit sie neben den kantonalen Universitäten, den eidgenössischen Hochschulen (ETH), den Fachhochschulen und den pädagogischen Hochschulen als Ausbildungsgang der tertiären Stufe gesetzlich definiert ist. Es handelt sich dabei aber nicht um eine hochschulische tertiäre Bildung gemäss des Typs A (ISCED 5A), sondern um eine tertiäre Bildung des Typs B (ISCED 5B). Diese Klassifizierung hat einen Einfluss auf die Zulassungsbedingungen, die Dauer der Ausbildung und den Titel, jedoch nicht unbedingt auf die Arbeitsmarktchancen. Zur höheren Berufsbildung gehören die eidgenössischen Berufsprüfungen, die höheren Fachprüfungen (auch Meisterprüfungen) und die höheren Fachschulen.⁴³

Für den Vollzug in der höheren Berufsbildung sind die Kantone verantwortlich und leisten gemäss den Erhebungen des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie (BBT) jedes Jahr Beiträge in der Höhe von 460 Mio. CHF. Dieser Anteil entspricht 16 Prozent der kantonalen Berufsbildungsausgaben. Die öffentliche Hand subventioniert Vollzeitbildungsgänge an höheren Fachschulen ähnlich wie Ausbildungen an Fachhochschulen und Universitäten – im grossen Umfang zu rund 80 Prozent. Dagegen werden berufsbegleitende Bildungsgänge markant tiefer unterstützt: zu rund 40 Prozent. Die Kosten, welche die Studierenden der höheren Berufsbildung selbst aufbringen müssen, sind sehr unterschiedlich. Sie hängen stark vom Bereich und von der öffentlichen Subventionierung des Anbieters – damit des Kantons – ab. Mehr als 50 Prozent der Teilzeitstudierenden erhalten finanzielle Unterstützung von ihren Arbeitgebern, die so mehrheitlich von Steuerabzügen profitieren können.⁴⁴

Absolventinnen und Absolventen der höheren Berufsbildung schneiden in Bezug auf die Erwerbstätigkeit sehr gut ab: Sie sind durchschnittlich mit grösserer Wahrscheinlichkeit erwerbstätig als Personen mit Universitäts- und Fachhochschulabschluss. Laut den Autoren des Bildungsberichts verweist die Arbeitsmarktfähigkeit auf eine hohe Wirksamkeit dieser Abschlüsse, auf eine strengere Selektion bei den Diplomierten, auf einen höheren Männeranteil und auf einen hohen Anreiz, wegen der privat zu tragenden Kosten im Arbeitsmarkt zu verbleiben.⁴⁵

⁴¹ Schweizerischer Bundesrat. Botschaft. S. 7482–7483.

⁴² Bundesversammlung. Berufsbildungsgesetz. S. 5.

⁴³ Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung. Bildungsbericht. S. 244.

⁴⁴ Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung. Bildungsbericht. S. 249-251.

⁴⁵ Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung. Bildungsbericht. S. 251.

4 Cleantech-Berufe der höheren Berufsbildung

4.1 Auswahl der Cleantech-Berufe

Die Studie hat 69 bestehende Berufe in der höheren Berufsbildung mit mit einem hohen Cleantech-Potenzial identifiziert. 10 Berufe der Energieerzeugung und -speicherung, 14 Berufe im Ausbildungsfeld der Energieeffizienz, 7 Berufe mit einer hohen Wirkung in der Rohstoff- und Materialeffizienz, 14 Berufe mit einem Potenzial für eine nachhaltige Mobilität, 15 Berufe in Land-, Forstwirtschaft und Gartenbau, 7 Umwelt-, Naturschutz- und umwelttechnische Berufe sowie 2 Berufe für eine nachhaltige Chemie können einen wesentlichen Beitrag zur nachhaltigen Wirtschaft der Zukunft beitragen.

4.2 Klassifikation der Cleantech-Berufe der höheren Berufsbildung

Cleantechfelder	Ausbildungsfelder International Standard Classification of Education ISCED 97	Berufe der höheren BB (mit Anzahl Abschlüssen/Jahr; 2009)
Erneuerbare Energien	nicht existent	nicht existent
Nachhaltige Energieerzeugung und – speicherung	522 Elektrizität und Energie	Elektro-Projektleiter/-in BP (180) Elektro-Sicherheitsberater/-in BP (285) Feuerungsfachmann/-frau BP (50) Feuerungskontrolleur/-in BP (24) Spezialist/-in für Tanksicherheit BP (13) Heizwerkführer/-in BP (51) Instandhaltungsfachmann/-frau BP (175) Instandhaltungs-Leiter/-in HFP (29) Netzfachmann/-frau BP (34) Elektroinstallateur/-in HFP (113)
Energieeffizienz	582 Baugewerbe, Hoch- und Tiefbau	Baubiologe/-in BP (24) Baupolier/-in BP (46) Baustoffprüfer/-in BP (24) Bautenschutzfachmann/-frau BP (20) Chefmonteur/-in Sanitär BP (105) Holzbaupolier/-in BP (24) Spenglerpolier/-in BP (64) Strassenbaupolier/-in BP (36) Bauleiter/-in Hochbau HFP (43) Baumeister/-in HFP (25) Malermeister/-in HFP (17) Sanitärmeister/-in HFP (18) Technik HF Fachrichtung Bauführung (298) Technik HF Fachrichtung Bauplanung (33) Technik HF Fachrichtung Gebäudetechnik (115)
	523 Elektronik und Automation	Automatikfachmann/-frau BP (44) Prozessfachmann/-frau BP (161) Technik HF Fachrichtung Elektrotechnik (334)
	341 Handel	Immobilienbewirtschafter/-in BP (196) Immobilienvermarkter/-in BP (81)
	814 Hauswirtschaftliche Dienste	Hauswart/-in BP (278) Bereichsleiter/-in Hotellerie-Hauswirtschaft BP (17) Kaminfegermeister/-in HFP (8) Hauswirtschaftliche Betriebsleitung HF (10)

Rohstoff- und Materialeffizienz	521 Maschinenbau- und Metallverarbeitung	Fertigungsfachmann/-frau BP (70) Metallbaukonstrukteur/-in BP (20) Metallbau-Werkstatt- und Montageleiter/-in BP (43) Schweissfachmann/-frau BP (56) Industriemeister/-in Maschinen- und Apparatebau HFP (59) Technik HF Fachrichtung Maschinenbau (318) Technik HF Fachrichtung Metallbau (13)
Nachhaltige Mobilität	840 Verkehrsdienstleistungen	Betriebsleiter/-in Strassentransport HFP (12) Manager/-in öffentlicher Verkehr HFP (-; neu) Fahrlehrer/-in BP (20)
	525 Kraftfahrzeuge, Schiffe, Flugzeuge	Automobildiagnostiker/-in BP (159) Landmaschinen-Werkstattleiter/-in BP (22) Fahrrad- und Motorradmechanikermeister/-in HFP (-) Motorgerätemechanikermeister/-in HFP Carrosseriespengler/-in BP (-) Flugverkehrsleitung HF (28) Verkehrspilot/-in HF (51)
	341 Handel	Automobilkaufmann/-frau HFP (21) Autoverkaufsberater/-in BP (12) Kundendienstberater/-in im Autogewerbe BP (23) Logistikfachmann/-frau BP (247)
Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau und Fischerei	621 Pflanzenbau und Tierzucht	Landwirt/-in BP (216) Landwirtschaftliche/-r Meister/-in HFP (147) Obstbauer/-bäuerin BP (11) Fachleute für biologisch-dynamische Landwirtschaft (6) Winzer/-in BP (7) Winzer/-in Meisterdiplom HFP (12) Geflügelzüchter/-in Meisterdiplom HFP (9) Agro-Technik HF (21)
	622 Gartenbau	Obergärtner/-in BP (122) Gärtnermeister/-in HFP (26)
	623 Forstwirtschaft	Wildhüter/-in BP (39) Forstwart-Vorarbeiter/-in BP (18) Waldwirtschaft HF (25)
	624 Fischerei	Fischwirt/-in (EU anerkannte Ausbildung; 3)
	341 Handel	Agrokaufmann/-frau HF (-)
Umwelttechnik, Gewässerschutz, Umwelt- und Naturschutzdienstleistungen	850 Generalistische Umweltberufe	Natur- und Umweltfachmann/-frau BP (20) Umweltberater/-in BP (<5)
	851 Technische Umweltberufe	Klärwerkfachmann/-frau BP (27) Feuerungskontrolleur/-in BP (29)
	852 Natürliche Lebensräume und Wildtierschutz	Siehe auch 623 Wildhüter/-in BP (39) Fischereiaufseher/-in BP (-) Brunnenmeister/-in BP (56)
	853 Kommunale Entsorgungsdienstleistungen	Keine höhere Berufsbildung Fachmann/-frau für Betriebsunterhalt EFZ Recyclist/-in EFZ
Nachhaltige Chemie	524 Chemie und Verfahrenstechnik	Chemietechnologe/-in HFP (16) Laborant/-in HFP (34)

4.2.1 Bereich erneuerbare Energien

Bestandesaufnahme (Identification of Skill Needs)

- In der Schweiz gibt es in der höheren Berufsbildung keinen eidgenössisch anerkannten Beruf im Bereich der erneuerbaren Energien – weder auf der Stufe der Berufsprüfungen BP noch auf der Stufe der höheren Fachprüfungen HFP noch auf der Stufe der höheren Fachschulen HF.
- Berufe im Ausbildungsfeld 522 Elektrizität und Energie wie dipl. Elektroinstallateur/-in HFP, dipl. Elektroplaner/-in HFP, dipl. Elektro-Projektleiter/-in BP haben die erneuerbaren Energien nicht in das Qualifikations- und Berufsprofil integriert. Diese Ausbildungsgruppe verfügt über ein fachliches Potenzial für den Bereich der erneuerbaren Energien.
- Berufe in den Ausbildungsfeldern 582 Baugewerbe, Hoch- und Tiefbau wie Chefmonteur/-in Sanitär BP, Sanitärmeister/-in HFP, Technik HF Fachrichtung Gebäudetechnik, Technik HF Fachrichtung Bauplanung haben die erneuerbaren Energien bisher nicht in das Qualifikations- und Berufsprofil integriert.
- Die Studie „Ausbildungs- und Beschäftigungssituation in der Solarbranche“ des Bildungszentrums WWF aus dem Jahr 2008 weist einen steigenden Personalbedarf in der Solarbranche aus, insbesondere in den Bereichen Installation und Montage, Planung, Projektleitung und Finanzierung sowie Service, Wartung und Instandsetzung. Der weitestverbreitete Ausbildungstyp im Bereich Solarenergien ist die berufliche Grundbildung, wobei Sanitärberufe den weitestverbreiteten Abschluss in der Solarbranche darstellen, gefolgt von Elektroberufen EFZ, von der kaufmännischen Lehre und vom Lehrabschluss in den MEM-Berufen. Auf Auswege aus der schlechten Ausbildungssituation angesprochen, verwiesen 52 Prozent der von den Unternehmen angegebenen Antworten auf innerbetriebliche Weiterbildungen, während lediglich 30 Prozent ausserbetriebliche Fortbildungen ins Auge fassten.⁴⁶

Strategische Überlegungen (Skills Response)

- Im Feld **erneuerbare Energien** verfügen die Sanitärberufe und die Elektroinstallateurberufe über beste Voraussetzungen, um sich für die Wachstumsmärkte der erneuerbaren Energien mit anerkannten Abschlüssen der höheren Berufsbildung fit zu machen. Diese Berufe erzielen ca. 1 000 Abschlüsse pro Jahr in der höheren Berufsbildung.
- Eine Akteurskonferenz Erneuerbare Energien soll unter der Leitung vom BBT und von Energie Schweiz gemeinsam mit den Organisationen der Arbeitswelt, der Berufsfachschulen und der höheren Fachschulen Massnahmen zur Verbesserung der Fachkräfte im Bereich der erneuerbaren Energien beschliessen (siehe auch UK Renewable Energy Strategy Consultation Response⁴⁷ oder Cedefop-Synthesereport⁴⁸).

Empfehlungen

- M1 Schaffung eines Berufsbildes Techniker/-in HF Fachrichtung erneuerbare Energien.
- M2 Schwerpunkt Solar in der beruflichen Grundbildung, insbesondere bei den Berufen Polybau, Elektroinstallateur/-in EFZ und Sanitär/-in EFZ.
- M3 Marketing für Solarberufe bei Jugendlichen zur Attraktivitätssteigerung der Berufsbildung und der Sanitär- und Elektroberufe, insbesondere auch bei Frauen.

⁴⁶ Bildungszentrum WWF. Ausbildungssituation Solarbranche

⁴⁷ Energy & Utility Skills. UK.

⁴⁸ Cedefop. Skills.

4.2.2 Bereich nachhaltige Energieerzeugung und -speicherung

Bestandesaufnahme (Identification of Skill Needs)

- Berufe im Ausbildungsfeld 522 Elektrizität und Energie mit ca. 1 000 Abschlüssen der höheren Berufsbildung pro Jahr sind eine wichtige Berufsgruppe für die ressourcenschonende Energieeffizienz, Energieerzeugung und -speicherung.
- Berufe in den Ausbildungsfeldern 522 Elektrizität und Energie wie Elektro-Projektleiter/-in BP, Elektro-Sicherheitsberater/-in BP, Feuerungskontrolleur/-in BP, Heizwerkführer/-in BP, Instandhaltungsfachmann/-frau BP, Instandhaltungsleiter/-in HFP, Netzfachmann/-frau BP und Elektroinstallateur/-in HFP haben die Energieeffizienz sowie eine nachhaltige Energiespeicherung in keinem Beruf in das Qualifikations- und Berufsprofil integriert.
- Der/die Spezialist/-in für Tanksicherheit BP hat seit 2010 den apparativen Gewässerschutz sowie Behälter für erneuerbare Energien in das Berufsbild integriert.
- Der Beruf Heizwerkführer/-in BP hat den umweltfreundlichen Betrieb wärmetechnischer Anlagen in das Berufsbild integriert. Im Fachbereich Kehrlichtheizkraftwerk ist der wirtschaftliche, sichere und umweltfreundliche Betrieb ebenfalls im Berufsbild enthalten.
- Der Beruf Feuerungsfachmann/-frau BP hat keine nachhaltigen Qualifikationen in das Berufsbild integriert. Der Verband Procal – der Lieferantenverband von Heizungsmaterialien – bietet jedoch neu eine Fachrichtung Wärmepumpen an und thematisiert Solaranlagen und Biobrennstoffe in der modularen Ausbildung.
- Die Reglemente der höheren Berufsbildung im Bereich des Elektrogewerbes (Elektro-Projektleiter/-in, dipl. Elektroinstallateur/-in, dipl. Elektroplaner/-in) sind nicht aktualisiert und entsprechen nicht den Zielen der nachhaltigen Energienutzung.

Strategische Überlegungen (Skill Response)

- Das Feld **nachhaltige Energieerzeugung und -speicherung** soll die Ausbildungen in ressourcenschonender und energieeffizienter Produktegestaltung und -anwendung, Wartung, Reparatur von elektrischen und nicht fossilen Leitungen, Anlagen und Geräten in Haushalten sowie Handels- und Industriebetrieben umfassen. Es beinhaltet auch alle Berufe der energieeffizienten Installation von Stromleitungsnetzen.
In dieses Feld fallen Bildungsgänge mit Inhalten wie energieeffiziente Klima- und Kältetechnikberufe (Wärmerückgewinnung, kontrollierte Lüftungen), energieeffiziente Elektrotechnik und -installation (Haushaltsgeräte und -beleuchtung, Bürobeleuchtung, öffentliche Strassenbeleuchtung).
- Elektroinstallateure/-innen, Elektro-Projektleiter/-innen, Instandhaltungsfachleute und Heizwerkführer/-innen sind die zahlenmässig und aus der Sicht der nachhaltigen Ressourceneffizienz die wohl bedeutendsten Berufe in diesem Ausbildungsfeld.
- Der Trend zu erneuerbaren Energien und zur Elektrifizierung von Mobilität (Elektrofahrzeuge, Elektrobikes) erfordert neue Qualifikationen der Elektrizitätsversorgungs-Fachleute, zum Beispiel die Planung, die Installation und den Unterhalt von Smart-Grid-Technologien, die auch notwendig sind, um grössere Mengen erneuerbarer Energien sowie eine Vielzahl dezentraler Energieerzeuger ins Netz integrieren zu können.

Empfehlungen

- M1 Eine Akteurskonferenz nachhaltige Energienutzung soll unter der Leitung vom BBT und von EnergieSchweiz gemeinsam mit den Organisationen der Arbeitswelt, der Berufsfachschulen und der höheren Fachschulen Massnahmen zur Verbesserung der Fachkräfte im Bereich der nachhaltigen Nutzung des Elektrogewerbes, der Klima- und Kältetechnik sowie der modernsten Heizwerktechnologien beschliessen.

- M2 Das Elektrogewerbe hat die Reglemente der höheren Berufsbildung an den neuen energiepolitischen Zielen des Bundes sowie an den neuen technologischen Trends in den Bereichen der Energieeffizienz, erneuerbare Energien sowie nachhaltige Energieversorgung auszurichten.

4.2.3 Bereich Energieeffizienz

Bestandesaufnahme (Identification of Skill Needs)

- Berufe im Ausbildungsfeld 582 Baugewerbe, Hoch- und Tiefbau mit ca. 1 000 Abschlüssen der höheren Berufsbildung pro Jahr, Berufe im Ausbildungsfeld 523 Elektronik und Automation mit 550 Abschlüssen pro Jahr, Berufe im Ausbildungsfeld 341 Handel von Immobilien mit 280 Abschlüssen pro Jahr und Berufe im Ausbildungsfeld 814 hauswirtschaftliche Dienste mit 300 Abschlüssen pro Jahr sind wichtige Berufsgruppen für die Förderung von beruflichen Kompetenzen zur Energieeffizienz.
- In den Berufen des Ausbildungsfeldes 582 Baugewerbe, Hoch- und Tiefbau findet man insbesondere ausgebildete Personen in Technik HF Fachrichtung Gebäudetechnik (115 P./J.), Chefmonteur/-in Sanitär BP (105 P./J.), Baumeister/-in HFP (25 P./J.) sowie Bauleiter/-in Hochbau HFP (43 P./J.) und Spenglerpolier/-in BP (64 P./J.). Die genannten Bauberufe sind zurzeit in Revision und werden mit neuen Qualifikationen der Energieeffizienz und des nachhaltigen Bauens reglementiert.
- Der/die Sanitärmeister/-in HFP (18 P./J.) und der/die Chefmonteur/-in Sanitär BP (105 P./J.) haben keine Qualifikationen der Energieeffizienz oder der Nachhaltigkeit im Berufsbild integriert.
- Im Rahmen des 3. Stabilisierungsprogramms wurden in der nicht formalen Berufsbildung (ohne eidg. Ausweis) Fördermassnahmen zur Umschulung von Fachkräften im Installations- und Baugewerbe im Umfang von 15 Mio. CHF reserviert. Angesprochen wurden Installateure/-innen der Haustechnik, Fachleute Dach, Wand und Fenster und Haustechnikplaner/-innen. Ein neuer Beruf Energieberater/-in Gebäude BP ist im Aufbau.
- Bei den Berufen des Ausbildungsfeldes 523 Elektronik und Automation hat der/die Prozessfachmann/-frau BP die umweltgerechte Prozesssteuerung in das Qualifikationsprofil integriert. Der Beruf Automatikfachmann/-frau BP hat bisher keine nachhaltigen Qualifikationen im Berufsbild ausgewiesen.
- Bei den Berufen des Ausbildungsfelds 341 Handel sind Immobilienbewirtschafter/-in BP (196 P./J.) und Immobilienvermarkter/-in BP (81 P./J.) verantwortlich für die energieeffiziente Bewirtschaftung der Immobilien. Sie kennen keine nachhaltigen Qualifikationen in ihren Berufsbildern.
- Handelsberufe im Bereich der Consumer Electronics wie Verkaufsleiter/-innen HFP (177 P./J.), Einkäufer/-innen HFP (104 P./J.) und Detailhandelsökonom/-innen HFP (27 P./J.) erfüllen eine wichtige Multiplikatorenrolle gegenüber Konsumenten und verfügen über keine nachhaltigen Qualifikationen in ihren Berufsbildern.
- Berufe im Ausbildungsfeld 814 Hauswirtschaftlichen Dienste wie Hauswart/-in BP (278 P./J.) und der/die Hauswirtschaftliche Betriebsleitung HF (10 P./J.) können im Unterhalt, in der Wäschereitechnik und Gastronomie wesentlich zur nachhaltigen Ressourcennutzung und Energieeffizienz beitragen. Beide Berufe haben nachhaltige Qualifikationen noch nicht in ihrem Berufsbild integriert.

Strategische Überlegungen (Skills Response)

- **Energieeffizienz** als Cleantech-Feld ist in Berufen des Baugewerbes, des Hoch- und Tiefbaus, der Elektronik und der Automation, der Immobilienbewirtschaftung und der Hauswirtschaftlichen Dienste sowie des Handels von Immobilien und Consumer Electronics von hoher Wirksamkeit.

Empfehlungen

- M1 Eine Akteurskonferenz Energieeffizienz soll unter der Leitung vom BBT und von Energie Schweiz gemeinsam mit den Organisationen der Arbeitswelt, den Berufsfachschulen und höheren Fachschulen Massnahmen zur Verbesserung der Fachkräfte im Bereich der Energieeffizienz – insbesondere für Fachkräfte ausserhalb des Baugewerbes – beschliessen.

4.2.4 Bereich Rohstoff- und Materialeffizienz

Bestandesaufnahme (Identification of Skill Needs)

- Berufe im Ausbildungsfeld 521 Maschinenbau- und Metallverarbeitung stehen im Trend, die höhere Berufsbildung durch Abschlüsse als Techniker/-in mit Fachrichtung Maschinenbau (318 P./J.) oder Metallbau (13 P./J.) abzuschliessen. Beide Berufsbilder haben die Ressourcenproduktivität in das Qualifikationsprofil integriert. Nicht beurteilbar ist die Qualität der Umsetzung in die Praxis.
- Der/die Industriemeister/-in Maschinen- und Apparatebau HFP (59 P./J.) hat die Energie- und Ressourceneffizienz in das Berufsbild integriert. Das Berufsbild des Fertigungsfachmann/-frau BP (70 P./J.) sowie das Berufsbild Metallbau-Werkstatt- und Montageleiter/-in BP (43 P./J.) sind noch nicht revidiert und enthalten keine qualitativen Aussagen zur nachhaltigen Ressourcennutzung.
- Es gibt auf der Stufe Techniker/-in HF im Rahmenlehrplan keine Fachrichtung Ressourcen- und Materialeffizienz. Auch bei den Berufs- und Höheren Fachprüfungen im Bereich des Maschinen-, Apparate- und Metallbaus fehlen spezialisierte Abschlüsse, die sich auf Material- und Ressourceneffizienz ausrichten.

Strategische Überlegungen (Skills response)

- Das Feld **Ressourcen- und Materialeffizienz** soll in der höheren Berufsbildung insbesondere durch die Steuerung und die Mitwirkung der Rahmenlehrpläne Technik mit den Fachrichtungen und den entsprechenden Studienplänen erfolgen. Die Konferenz der höheren Fachschulen Technik KHF-T ist die prioritäre Ansprechpartnerin für die Verankerung der Ressourcen- und Materialeffizienz in der höheren Berufsbildung.

Empfehlungen

- M1 Den Rahmenlehrplan Techniker/-in HF mit einer neuen Fachrichtung Material- und Ressourceneffizienz in Zusammenarbeit mit der Konferenz der höheren Fachschulen Technik überprüfen.
- M2 Berufe der höheren Berufsbildung im Metallbau sind bei der Revision von Prüfungsreglementen auf ihre Qualifikationen zur Material- und Ressourceneffizienz zu überprüfen.
- M3 Eine Materialeffizienzagentur als WTT-Konsortium der KTI würde die Innovation im Maschinen- und Apparatebau und im Metallbau unterstützen.

4.2.5 Bereich Nachhaltige Mobilität

Bestandesaufnahme (Identification of Skill Needs)

- Berufe der Mobilität in der höheren Berufsbildung teilen sich auf in die Ausbildungsfelder 840 Verkehrsdienstleistungen, 525 Kraftfahrzeuge, Schiffe, Flugzeuge und 341 Handel mit Mobilitätsdienstleistungen. Diese Berufe haben eine hohe Gestaltungswirkung auf die Mobilitätswirtschaft.
- Die wichtigsten Mobilitätsberufe sind Fahrlehrer/-innen (20 P./J.), Automobildiagnostiker/-innen (159 P./J.), Autoverkaufsberufe (56 P./J.), Verkehrspiloten/-innen (51 P./J.) und Flugverkehrsleiter/-innen (28 P./J.) sowie Logistikfachleute (247 P./J.).
- Im Bereich des öffentlichen Verkehrs hat sich das Berufsbild dipl. Manager/-in ÖV HFP (22 P./J.) etabliert. Im Bereich des Langsamverkehrs ist der/die dipl. Fahrradmechanikermeister/-in HFP (z.Z. 0 P./J.) ein mögliches Berufsbild der nachhaltigen Mobilität.
- Nachhaltige Qualifikationsprofile sind nur in ganz wenigen Mobilitätsberufen verankert: Das Berufsbild Fahrlehrer/-in BP verspricht umweltschonende Fahrweise nach Eco-Drive-Standard und nach Information der Fahr Schüler/-innen über energieeffiziente Fahrzeuge sowie über kombinierte Mobilitätsangebote.
- Keine nachhaltigen Mobilitätsqualifikationen weisen die Berufsbilder der Autoverkaufsberufe, der Automobildiagnostik, der Logistikfachleute, der Flugberufe und der Strassentransportberufe aus.

Strategische Überlegungen (Skills Response)

- Das Feld **der nachhaltigen Mobilität** weist angesichts ihrer Rolle für den Klimaschutz der CO2-armen Mobilität einen sehr hohen Reformbedarf aus. Die bestehenden Berufsbilder sind auf die neuen technologischen Entwicklungen der nachhaltigen Mobilität auszurichten.
- Im Bereich der nachhaltigen Mobilität sind neue Berufsbilder zu prüfen:
 - Der/die Fahrradmechanikermeister/-in HFP soll modernisiert werden und als Fahrradmechatroniker/-in HFP Qualifikationen des Unterhalts von Elektrobikes einschliessen.
 - Der/die Fahrlehrer/-in soll sein Arbeitsfeld auf nachhaltige Mobilitätsformen erweitern und als Mobilitätslehrer/-in auch Jugendliche zum Velofahren, Bikefahren und zu anderen Formen des nachhaltigen Mobilitätskonsums befähigen.
 - Der/die Mobilitätsberater/-in könnte eine Aufgabe in der Vermittlung nachhaltiger Mobilitätsdienstleistungen als Service public übernehmen.

Empfehlungen

- M1 Eine Akteurskonferenz nachhaltige Mobilität in der höheren Berufsbildung soll die verantwortlichen Organisationen der Arbeitswelt im Bereich des Autoverkaufsgewerbes, der Flugberufe und der Logistikberufe auf den Handlungsbedarf aufmerksam machen.
- M2 Als Reformprojekte der Berufsbildung ist das Berufsbild Fahrradmechanikermeister/-in Richtung Fahrradmechatroniker/-in zu modernisieren.
- M3 Der Fahrlehrerverband soll sein Berufsbild in Richtung Mobilitätslehrer/-in erweitern und damit neue Tätigkeitsfelder im Langsamverkehr erschliessen.

4.2.6 Bereich nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau und Fischerei

Bestandesaufnahme (Identification of Skill Needs)

- Berufe im Bereich der Land- und Forstwirtschaft sowie des Gartenbaus teilen sich in die Ausbildungsfelder 621 Pflanzenbau und Tierzucht (Landwirtschaft), 622 Gartenbau, 623 Forstwirtschaft und 624 Fischerei auf.
- Im Ausbildungsfeld 621 Pflanzenbau und Tierzucht (Landwirtschaft) sind in der höheren Berufsbildung folgende Berufe von Bedeutung: Landwirt/-in BP (216 P./J.), landwirtschaftliche/-r Meister/-in HFP (147 P./J.), Obstbauer/-bäuerin BP (11 P./J.), Fachleute der biologisch-dynamischen Landwirtschaft BP (6 P./J.), Winzer/-in BP (7 P./J.), Winzer/-in Meisterdiplom HFP (12 P./J.), Baumpflegespezialist/-in BP (0 P./J.) und Geflügelzüchter/-in mit Meisterdiplom HFP (9 P./J.). Die höhere Berufsbildung in der Landwirtschaft ist modular aufgebaut, und die Module in biologischem Anbau (Futterbau, Ackerbau, Gemüsebau u.a.) werden angeboten.
- Im Ausbildungsfeld 622 Gartenbau sind in der höheren Berufsbildung folgende Berufe von Bedeutung: Obergärtner/-in BP (122 P./J., davon Fachrichtung Gärtnerpolier/-in 54 P./J., Fachrichtung Grünpflegespezialist/-in 45 P./J.) und Gärtnermeister/-in HFP (26 P./J.).
- Die Forstberufe werden an dieser Stelle nicht untersucht, sie stehen unter der Aufsicht des BAFU.
- Im Ausbildungsfeld 624 Fischerei gibt es in der Schweiz keinen eidgenössisch anerkannten Beruf als Berufsfischer/-in. Berufsfischer/-innen wählen die Ausbildung Fischwirt/-in als EU anerkannter Abschluss am Institut für Fischerei Starnberg (DE) (3 P./J. aus der Schweiz).

Strategische Überlegungen (Skills Response)

- Im Feld **der Landwirtschaftsberufe** existiert auf der Stufe berufliche Grundbildung Landwirt/-in EFZ mit Schwerpunkt Biolandbau. Auf der Stufe der höheren Berufsbildung fehlen die eidg. anerkannten Fachrichtungen wie Landwirt/-in BP Fachrichtung Biolandbau, landwirtschaftliche/-r Meister/-in HFP Fachrichtung Biolandbau, Winzer/-in BP Fachrichtung Biolandbau oder Gemüsegärtner/-in Meisterprüfung HFP Fachrichtung Biolandbau.
- Im Feld der **Gartenbauberufe** sind nachhaltige Qualifikationsprofile in der höheren Berufsbildung beim Beruf Obergärtner/-in BP wie auch beim Beruf Gärtnermeister/-in HFP vorbildlich verankert. Deren Umsetzung auf der Stufe der Lernziele von modularen Weiterbildungen – insbesondere in den Fachrichtungen Gärtner/-in Polier/-in BP und Grünpflegespezialist/-in BP – ist zu überprüfen.
- Im Feld der **Fischereiberufe** ist eine Zusammenarbeit der Berufsfischerei mit der landwirtschaftlichen Aquakultur (sog. Teichwirtschaft) zu prüfen.

Empfehlungen

- M1 Bei den Landwirtschaftsberufen sind auf Stufe höhere Berufsbildung analog zur beruflichen Grundbildung Landwirt/-in EFZ Fachrichtungen im Biolandbau zu etablieren.
- M2 Die Gartenbauberufe in der höheren Berufsbildung haben vorbildliche Qualifikationsprofile bei den Obergärtnern/-innen und Gärtnermeistern/-innen, die nun auf der Ebene der Lernziele, Modulbeschreibungen und Qualifikationsverfahren umgesetzt werden müssen.
- M3 Die Fischereiberufe haben in der Schweiz eine marginale Bedeutung. Prüfwert wäre das Modell Deutschland, das den/die Fischwirt/-in in zwei Fachrichtungen Teichwirt/-in und See-/Berufsfischer/-in aufteilt und damit den landwirtschaftlichen Berufen zugänglich macht.

4.2.7 Bereich Umwelttechnik, Gewässerschutz, Umwelt- und Naturschutzdienstleistungen

Bestandesaufnahme (Identification of Skill Needs)

- Berufe der Umwelttechnik, des Gewässerschutzes sowie der Umwelt- und Naturschutzdienstleistungen in der höheren Berufsbildung (Ausbildungsfeld 85 Umwelt) teilen sich in drei Untergruppen auf:
 1. Generalistische Umweltberufe (Natur- /Umweltfachmann/-frau BP 20 P./J. und Umweltberater/-in BP),
 2. technische Umweltberufe (Klärfachleute 27 P./J.), Feuerungskontrolleur/-in BP (29 P./J.),
 3. Naturmanagement und Naturgefahrenmanagement (Wildhüter/-in BP 39 P./J., Fischereiaufseher/-in BP 0 P./J., Brunnenmeister/-in BP 56 P./ in 2009).
- Die generalistischen Umweltberufe (Natur- und Umweltfachmann/-frau BP und Umweltberater/in BP) befinden sich in einer Reformphase und werden durch eine in der Gründungsphase befindliche Oda Umwelt neu reglementiert.
- Im Bereich der kommunalen Entsorgungsdienstleistungen gibt es berufliche Grundausbildungen wie Recyclist/-in EFZ und Fachmann/-frau Betriebsunterhalt EFZ, in der höheren Berufsbildung den Klärwerkfachmann/-frau BP. Heizwerkführer/-in BP mit Fachrichtung KVA ist gemäss Bundesamt für Statistik BFS im Ausbildungsfeld 522 Elektrizität und Energie angesiedelt, wird nach ISCED 97 jedoch dem Ausbildungsfeld Umwelt zugeordnet.
- Auf Stufe der höheren Fachschulen gibt es im Rahmenlehrplan Technik HF keine Fachrichtung Umwelttechnik. Ein Angebot HF Technik Fachrichtung Energie und Umwelt ist auf dem Bildungsmarkt, ohne Revision des Rahmenlehrplan Technik HF.
- Bei den kommunalen Entsorgungsdienstleistungen (Werkhöfe u.a.) fehlen mit Ausnahme des Klärwerkfachmann/-frau BP Berufe der höheren Berufsbildung. Der/die Umwelt- und Naturfachmann/-frau BP deckt dabei einzelne Qualifikationen ab.

Strategische Überlegungen (Skills Response)

- Das Feld **Umwelttechnik, Gewässerschutz, Umwelt- und Naturschutzdienstleistungen** ist historisch gewachsen und erfüllt nur teilweise neue Ansprüche des nachhaltigen Ressourcenmanagements, des Klimaschutzes und der Biodiversität. Eine Dachorganisation Oda Umwelt soll gemeinsam mit den Berufsorganisationen, Bund und Kantonen sowie den Sozialpartnern die neuen Berufsfelder und Märkte von Umwelttechnologien, Umwelt- und Naturschutzdienstleistungen beobachten und entsprechende Berufsbilder stufengerecht entwickeln.
- Es gibt keine attraktiven Berufsbilder der Umwelttechnik in der höheren Berufsbildung. Eine Integration der Umwelttechnik als anerkannte Fachrichtung im Rahmenlehrplan Technik HF ist anzustreben.

Empfehlungen

- M1 Die Gründung einer Dachorganisation Oda Umwelt bietet eine Chance, die Märkte der Umwelttechnologien des Berufsfelds Umweltschutz und des Masterplans Cleantech zu beobachten und entsprechende Vorschläge für Berufsreformen einzuleiten.
Die Reform der generalistischen Umweltberufe auf Stufe höhere Berufsbildung ist eine konkret bevorstehende Massnahme.
- M2 Im Bereich der kommunalen und regionalen Biodiversität ist das Berufsbild des Rangers in Koordination mit bestehenden Berufsverbänden aus Wildhut und Fischereiaufsicht weiterzuentwickeln.
- M3 Die Konferenz der Rektoren der höheren Fachschulen soll eine Fachrichtung Umwelttechnik beim Rahmenlehrplan Technik HF prüfen.

4.2.8 Bereich nachhaltige Chemie

Bestandesaufnahme (Identification of Skill Needs)

- Berufe der Chemie in der höheren Berufsbildung sind im Ausbildungsfeld 524 Chemie und Verfahrenstechnik zusammengefasst. Das sind namentlich der/die Chemietechnologe/-in HFP (16 P./J.) sowie der/die Laborant/-in HFP (34 P./J.).
- Der/die Chemietechnologe/-in HFP und der/die Laborant/-in HFP haben keine nachhaltigen Qualifikationsprofile in ihren Berufsbildern verankert.
- Auf Stufe der höheren Fachschulen gibt es bisher keine Ausbildung in Chemie und Verfahrenstechnik.

Strategische Überlegungen (Skills Response)

- Das Feld **nachhaltige Chemie** ist ein grosses Thema für die Chemiebranche, namentlich auch für Laborantinnen und Laboranten mit Fachrichtung Chemie. Das EU-Chemiekalienmanagement-system, das mit REACH 2007 in Kraft trat, ist ein Baustein für eine nachhaltige Chemie. Nutzung nachwachsender Rohstoffe, lösemittelfreie Verfahren oder andere Lösemittel (z.B. Wasser) oder ionische und überkritische Flüssigkeiten (z.B. Kohlendioxid), optimierte Trennverfahren, verbesserte Trennverfahren oder Biotechnik sind Stichworte zu innovativen Technikansätzen im Zusammenhang mit einer nachhaltigen Chemie.⁴⁹ Diese Qualifikationen sind in die Berufe der Chemie in der höheren Berufsbildung zu integrieren.

Empfehlungen

- M1 Aufwertung der Qualifikationsprofile und Handlungskompetenzen der beiden Berufe Chemietechnologe/-in HFP und Laborant/-in HFP nach den Ansprüchen einer nachhaltigen Chemie.

⁴⁹Umweltbundesamt. Nachhaltige Chemie.

5 Empfehlungen zu strategischen Schwerpunkten von Cleantechwissen

5.1. Europäische Zusammenarbeit von Cleantechwissen

Zielsetzung: Cleantechwissen soll

- sich am Massnahmenplan der EU zur Deckung des Qualifikationsbedarfs für eine neue nachhaltige Wirtschaft⁵⁰ beteiligen und an deren Umsetzung mitwirken
- sich mit Beiträgen an der Zusammenarbeit von europäischen Initiativen von Cedefop, EU-Aktionsprogramm im Bereich des lebenslangen Lernens u.a. Förderprogrammen im Interesse einer neuen nachhaltigen Wirtschaft beteiligen.

5.2 Bildungsmonitoring von Cleantech

Zielsetzung: Cleantechwissen soll

- in die Steuerung des Bildungsmonitorings integriert werden (Aufwertung des Bildungsberichts Schweiz im Bereich von Umwelt, Cleantech und Nachhaltigkeit)
- Erkenntnislücken und Datenlücken schliessen
- Schlussfolgerungen für die Steuerung durch Behörden vorbereiten
- Einbindung in die bildungspolitischen Steuerungsprozesse ermöglichen
- als Bildungsmonitoring Teil des Monitorings der Umwelt- und Cleantech-Märkte werden.

Vergleichbare Instrumente haben Dänemark, Deutschland und Frankreich.⁵¹

5.3 Förderung der Schweiz. Dachorganisation OdA Umwelt

Zielsetzung: Die Dachorganisation OdA Umwelt soll

- die Berufe und Berufsverbände im Berufsfeld Umweltschutz* als Organisation der Arbeitswelt zusammenführen und deren Kooperation und Zusammenarbeit gem. Art. 1 BBG stärken und als zukunftsfähiges Berufsfeld weiterentwickeln
- Berufsverbände in Cleantech-Feldern bei der Berufsentwicklung unterstützen und beraten
- die Zusammenarbeit mit WTT-Konsortien in Cleantech- und Umwelttechnologiefeldern pflegen
- die Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Berufsentwicklung des Eidgenössischen Hochschulinstituts für Berufsbildung (EHB) stärken.

5.4 Cleantechwissen.ch als Teil des Masterplans Cleantech

Zielsetzung: Cleantechwissen.ch soll

- gestützt auf das Monitoring, strategische Schwerpunkte als Steuerungsinstrument von Bund, Kantonen und Organisationen der Arbeitswelt festlegen, insbesondere für die berufliche Grundbildung (EFZ) und die höhere Berufsbildung (BP, HFP, HF)
- die Verbindung zu den Vollzugsinstrumenten für die Aus- und Weiterbildung im Umweltschutzgesetz, im CO₂-Gesetz, im Natur- und Heimatschutzgesetz und in anderen umweltrelevanten Gesetzgebungen herstellen.

** Das Berufsfeld Umweltschutz 85 deckt gemäss dem Handbuch der Ausbildungsfelder von ISCED 97 Eurostat und Cedefop (International Standard Classification of Education ISCED 97) alle Berufe und Bildungsgänge ab, die sich auf das Pollution Management (Luftreinhaltung, Abfallentsorgung, Lärmbekämpfung, Recycling, Wasserreinhaltung, dem Boden- und Gewässerschutz), auf das nachhaltige Ressourcenmanagement und auf das Naturschutzmanagement (Parkmanagement, Wildpflege, u.a.) ausrichten.*

⁵⁰ European Parliament. P7_TA(2010)0299).

⁵¹ Cedefop. Skills. S. 30–32.

6 Bibliographie

Bildungszentrum WWF. Ausbildungs- und Beschäftigungssituation in der Solarbranche. Bern 2008.

Bildungszentrum WWF. Umweltmärkte in der Schweiz. Perspektiven für Wirtschaft, Beschäftigung und Bildung. Bern 2005.

Breiting, Søren/Mayer, Michela/Mogensen, Finn. Quality

Brøndum & Fliess. Erhvervs- og efteruddannelser i et cleantechperspektiv. Danish Ministry of Education 2009. Dezember 2009. In:

<http://www.uvm.dk/Uddannelse/Erhvervsuddannelser/Om%20erhvervsuddannelserne/Nyheder/Erhvervsuddannelser/Udd/Erhvervs/2009/Dec/091217%20Flere%20kompetencer%20til%20cleantech-branchen.aspx>, Zugang 9.9.2010.

Bundesamt für Berufsbildung und Technologie/Ernst Basler + Partner AG/Nowak Energie & Technologie AG. Cleantech Schweiz. Studie zur Situation von Cleantech-Unternehmen in der Schweiz. Oktober 2009. In:

http://www.evd.admin.ch/themen/00533/01347/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t.Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yug2Z6gpJCDdYR4gGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--, Zugang 2.8.2010.

Bundesamt für Energie. Factsheet: Finanzhilfen für Aus- und Weiterbildungen und Umschulungen im Gebäude- und Energiebereich (Art. 6). Oktober 2009. In:

http://www.seco.admin.ch/stabilisierungsmassnahmen/03055/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t.Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yug2Z6gpJCFdX18fGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--, Zugang am 2.9.2010.

Bundesamt für Statistik. Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA). Bern 2002.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/Bundesministerium für Bildung und Forschung. Masterplan Umwelttechnologien. November 2008. In:

http://www.bmbf.de/pub/masterplan_umwelttechnologien.pdf, Zugang 10.8.2010.

Bundesministerium für Umwelt. Masterplan Umwelttechnologie. Österreichische Umwelttechnologie auf dem Weg in die Zukunft. April 2007. In: <http://www.umwelt.net.at/filemanager/download/38124>, Zugang 10.8.2010.

Bundesversammlung. Berufsbildungsgesetz. In: <http://www.admin.ch/ch/d/sr/4/412.10.de.pdf>, Zugang 17.8.2010.

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement. Innovationskonferenz 2009. Schweizer Cleantech für globale Märkte. Massnahmenplan. November 2009. In:

http://www.evd.admin.ch/themen/00533/01347/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t.Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yug2Z6gpJCDdYR4fmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--, Zugang 17.8.2010.

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement/Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation. Masterplan Cleantech Schweiz. 4.11.2010. In:

http://www.cleantech.admin.ch/cleantech/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t.Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yug2Z6gpJCDdI9fGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--, Zugang 6.11.2010.

Energy & Utility Skills. UK Renewable Energy Strategy Consultation Response. September 2008. In: <http://www.euskills.co.uk/download.php?id=624>, Zugang am 12.9.2010.

European Centre for the Development of Vocational Training. Skills for green jobs. European Synthesis Report. 2010. In: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ifp_skills/documents/publication/wcms_143855.pdf, Zugang 2.9.2010.

European Commission. Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. In: http://ec.europa.eu/eu2020/index_en.htm, Zugang 3.9.2010.

European Commission. New Skills for New Jobs: Action Now. A report by the Expert Group on New Skills for New Jobs prepared for the European Commission. Februar 2010. In:
<http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=4543&langId=en>, Zugang 3.9.2010.

European Commission. New Skills for New Jobs. In:
<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=822&langId=en>, Zugang 3.9.2010.

European Parliament. P7_TA(2010)0299). September 2010. In:
<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2010-0299+0+DOC+XML+V0//DE>, Zugang am 20.9.2010.

Government Office of the Republic of Estonia. Estonian Strategy for competitiveness 2009-2011. 2009-2011 Overview and updates to the Estonian action plan für growth and jobs 2008–2011. November 2009. In:
http://www.riigikantselei.ee/failid/Estonian_Strategy_for_Competitiveness_2009_2011.pdf, Zugang 9.9.2010.

International Labour Organization. Green jobs initiative. In:
<http://www.ilo.org/integration/themes/greenjobs/lang--en/index.htm>, Zugang 3.9.2010.

International Labour Organization. Skills for Green Jobs. 21 background country studies. In:
http://www.ilo.org/skills/what/projects/lang--en/WCMS_144268/index.htm, Zugang 2.9.2010.

La Grenelle de l'Environnement. Plan de mobilisation des filières et des territoires pour le développement des métiers de la croissance verte. Synthèse des travaux des comités de filières. Januar 2010. In:
http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_emplois_croissance_verte_1_.pdf, Zugang 9.9.2010.

NSW Department of Education and Training. Skills for Sustainability. Second edition. New South Wales Board of Vocational Education and Training. Februar 2009. In:
http://www.bvet.nsw.gov.au/pdf/Skills_for_Sustainability_2009.pdf, Zugang 9.9.2010.

Organisation for Economic Cooperation and Development/Eurostat. The Environmental Goods and Services Industry. Manual for Data Collection and Analysis. Paris 1999.

Roland Berger Strategy Consultants. Umweltpolitische Innovations- und Wachstumsmärkte aus Sicht der Unternehmen. Studie Umwelt, Innovation, Beschäftigung. November 2007. In:
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3337.pdf>, Zugang 11.8.2010.

Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung. Bildungsbericht Schweiz 2010. Aarau 2010.

Schweizerischer Bundesrat. Botschaft über die Schweizer Klimapolitik nach 2012. August 2009. In:
<http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/18633.pdf>, Zugang am 17.8.2010.

Schweizerischer Bundesrat. Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008–2011. April 2008. In:
http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00262/00528/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDfIR4gmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--, Zugang 17.8.2010.

Strietska-Ilina, Olga. Skills for Green Jobs: A Global View. Technical Validation Workshop on Skills for Green Jobs, 17-18 May 2010. Mai 2010. In: http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/Olga_Strietska-Ilina_-_A_global_view.pdf, Zugang 2.9.2010.

Umweltbundesamt. Nachhaltige Chemie. Positionen und Kriterien. März 2009. In:
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3734.pdf>, Zugang am 13.9.2010.

Umweltbundesamt. Umweltschutz und Beschäftigung. April 2004. In: <http://www.umweltdaten.de/uba-info-presse/hintergrund/beschaeftigung.pdf>, Zugang 13.8.2010.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Suggestions to UNESCO for Action Planning in TVET for Sustainable Development. Oktober 2004. In: http://www.unevoc.unesco.org/fileadmin/user_upload/pubs//SD_ActionPlan_e.pdf, Zugang 17.8.2010.

United Nations Environment Programme et. al. Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world. September 2008. In: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_098503.pdf, Zugang 2.9.2010.