



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und
Kommunikation UVEK

Masterplan Cleantech

Eine Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien

Stand: September 2011
www.cleantech.admin.ch



Bern, 2011

© Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT
Effingerstrasse 27, 3003 Bern
cleantech@bbt.admin.ch

Layout, Satz, Grafiken: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Editorial	7
Zusammenfassung	9
1 Einführung	15
1.1 Warum Cleantech?	15
1.2 Was ist Cleantech?	16
1.3 Cleantech-Wirtschaftssegment	16
1.4 Wertschöpfungskette im Cleantech-Bereich	17
1.4.1 Cleantech-Wissensbasis	18
1.4.2 Cleantech-Exporte.....	21
1.4.3 Weltweit hohe Wachstumspotenziale.....	23
1.4.4 Cleantech-Kompetenzen der Schweiz	25
1.5 Fazit	26
2 Vision und Ziele Cleantech Schweiz	29
2.1 Vision Cleantech Schweiz	29
2.2 Ziele	30
2.3 Rolle des Masterplans	32
2.4 Nationale und internationale Nachhaltigkeitsstrategien	32
3 Zentrale Handlungsfelder	35
3.1 Forschung und Wissens- und Technologietransfer	36
3.1.1 Ist-Situation.....	36
3.1.2 SWOT-Analyse im Bereich Forschung und WTT.....	44
3.1.3 Massnahmen und Empfehlungen.....	45
3.2 Regulierung und marktorientierte Förderprogramme	47
3.2.1 Ist-Situation Innovationsförderung durch Regulierung.....	47
3.2.2 SWOT – Analyse im Bereich von Innovation und Regulierung.....	51
3.2.3 Massnahmen und Empfehlungen.....	52
3.3 Internationale Märkte	55
3.3.1 Ist-Situation.....	55
3.3.2 SWOT-Analyse im Bereich der internationalen Märkte.....	59
3.3.3 Massnahmen und Empfehlungen.....	59
3.4 Umfeld von Cleantech-Innovationen	60
3.4.1 Ist-Situation.....	60

3.4.2	SWOT-Analyse im Umfeld von Cleantech-Innovationen	62
3.4.3	Massnahmen und Empfehlungen.....	62
3.5	Qualifikation: Bildung und Weiterbildung.....	64
3.5.1	Ist-Situation.....	64
3.5.2	SWOT- Analyse im Bereich Qualifikation: Bildung, und Weiterbildung	70
3.5.3	Massnahmen und Empfehlungen.....	70
4	Handlungsfelder, Massnahmen und Empfehlungen	73
5	Ergebnisse der Konsultation.....	79
5.1	Einleitung.....	79
5.1.1	Ausgangslage.....	79
5.1.2	Konsultationsteilnehmer	79
5.1.3	Auswertung.....	79
5.1.4	Transparenz	79
5.2	Haupt-Ergebnis der Konsultation	80
5.2.1	Zusammenfassung.....	80
5.2.2	Aufschlüsselung nach Konsultationsteilnehmern.....	80
5.3	Aufschlüsselung nach der Struktur des Masterplans Cleantech	81
5.3.1	Allgemein.....	81
5.3.2	Vision und Ziele	82
5.3.3	Zentrale Handlungsfelder	82
5.3.4	Massnahmen des Bundes.....	83
5.3.5	Empfehlungen an die Kantone, Wirtschaft und Wissenschaft	84
5.4	Aufschlüsselung nach Themengebieten.....	85
5.4.1	Unbestrittene Themen	85
5.4.2	Kontrovers diskutierte Themen	86
5.4.3	Anregungen	87
5.5	Liste der Konsultationsteilnehmer.....	88
6	Neue Lagebeurteilung des politischen Umfelds.....	95
7	Strategie des Bundes und deren Umsetzung	99
7.1	Konkretisierung der Massnahmen nach Handlungsfeldern	99
7.2	Arbeitsplanung nach Politikgeschäften	103
7.3	Umsetzung und Koordination	104
8	Anhänge	107
8.1	Cleantech-Initiativen der Regionen und Kantone	107

8.2	Übersicht der Cleantech-Berufe und -Ausbildungen im Gebäudebereich	110
8.3	Übersicht der Ausbildungsangebote der Hochschulen - Stand: September 2010	115
8.4	Übersicht der Forschung an den Hochschulen - Stand September 2010.....	125
	Abkürzungen	136
	Literaturverzeichnis.....	139



Editorial

Der ökologische Fussabdruck der Schweiz ist zu gross. Er hat sich in den letzten fünfzig Jahren verdoppelt. Wir verhalten uns heute so, als ob wir eine weitere Erde in Reserve hätten. Aber wir haben nur diese eine Welt. Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien sind daher die Schlüsselworte der Gegenwart und der Zukunft, wenn wir Wohlstand und Wachstum auch für kommende Generationen sichern wollen. Ein verantwortungsvoller Umgang mit den vorhandenen Ressourcen – Rohstoffen und Energie – wird zum Erfolgsfaktor für Wirtschaft und Gesellschaft.

Als eines der innovativsten Länder in Europa hat die Schweiz beste Chancen, mit ihrer technologischen Leistungs- und Innovationsfähigkeit zur Lösung der globalen Herausforderungen beizutragen und zugleich den Wirtschaftsstandort Schweiz zu stärken. Cleantech, d.h. Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien, ist eines der Mittel hierfür. Zugleich ist es ein Zukunftsmarkt mit hohen prognostizierten Wachstumsraten. Die Schweiz ist in diesem dynamischen Umfeld gut positioniert, aber die Konkurrenz ist stark.

Der Masterplan Cleantech wurde letzten Herbst den interessierten Kreisen zur Konsultation unterbreitet. Er stellt eine Situationsanalyse dar und erlaubt damit eine Auslegeordnung zum Thema Cleantech. Die zahlreichen Rückmeldungen haben gezeigt, dass die Einladung zum Dialog engagiert angenommen wurde. Im Zuge der Konsultation haben wir zur Kenntnis genommen, dass unsere Vorstellungen und Ideen mehrheitlich akzeptiert wurden, wenngleich es auch kritische Stimmen gibt. Diese Diskussion ist erwünscht und bei einem derart wichtigen Thema auch notwendig. Aus der kritischen Auseinandersetzung mit den Konsultationsergebnissen haben wir die Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen gezogen.

Während der laufenden Arbeiten veränderte sich das politische Umfeld ab Mitte März 2011 wesentlich. Die Entscheide von Bundesrat und Nationalrat zur Energiepolitik haben es zweckdienlich erscheinen lassen, den vorliegenden Bericht um eine Lagebeurteilung zu erweitern.

Auch die Zuwanderung, welche je nach Szenario zwischen 600'000 und 1 Million Menschen bis 2030 betragen wird, hat einen Zusammenhang mit der vorliegenden Politikkoordination. Da eine höhere Bevölkerungszahl zu einem erhöhten Ressourcen- und Energieverbrauch führt, sind Anstrengungen für einen effizienteren Umgang mit Ressourcen und für einen Ausbau erneuerbarer Energien auch aus diesen Gründen unabdingbar und kohärent mit den Grundlagen zur Sicherung der Sozialwerke. Kann die Ressourceneffizienz und der Ausbau erneuerbarer Energien zielkonform vorangetrieben werden, so können sowohl Ziele zur Sicherung der Sozialwerke als auch die Klimaziele des Bundesrates (CO₂-Ausstoss, Pro-Kopf Energieverbrauch) eher erreicht werden.

Der Bundesrat hat im September 2011 ein Massnahmenpaket verabschiedet. Er kommt damit seiner Verantwortung nach und gibt allen anderen Beteiligten in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik die notwendige Orientierung, die vorliegenden Empfehlungen ebenfalls in eigener Verantwortung umzusetzen. Diesen Prozess wollen wir koordinieren und beobachten, über Erreichtes informieren und neuen Handlungsbedarf aufzeigen. Der Bund betreibt mit seiner Strategie für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien keine Industriepolitik. Wir vernetzen Politikbereiche und fördern den Dialog.

Die Ziele unseres Handelns sind ehrgeizig, aber nicht utopisch. Der Bund wagt mit seiner Strategie für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien einen mutigen Schritt und lädt alle anderen Akteure ein, sich ebenfalls zu engagieren; nach eigenen Möglichkeiten und Fähigkeiten. Aber immer in dieselbe Richtung.

Gehen Sie mit uns diesen Weg – er lohnt sich!

Johann N. Schneider-Ammann, Bundesrat

Doris Leuthard, Bundesrätin



Zusammenfassung

Der Masterplan Cleantech wurde vom Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartement EVD (BBT, SECO) und vom Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK (BAFU, BFE) gemeinsam erarbeitet. Die Grundidee besteht darin, die positive Entwicklung der Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen durch einen Schulterschluss zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Verwaltung und Politik zu stärken.

Der Masterplan Cleantech analysiert die Innovationskraft und die Position auf dem Weltmarkt (Patente, Exporte) im Cleantech-Bereich, er formuliert Ziele, definiert Handlungsfelder und leitet Empfehlungen ab (Kapitel 1 – 4). Er zeigt damit auf, wie die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Schweiz durch Innovationen in Cleantech gestärkt werden kann.

Cleantech und Wertschöpfungskette

Unter Cleantech werden diejenigen Technologien, Herstellverfahren und Dienstleistungen zusammengefasst, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen und Systeme beitragen. Cleantech umfasst den Umwelt- und Energiebereich. Dazu zählen beispielsweise Messtechnik, Ressourceneffizienz, Wasser- und Abfallwirtschaft, Recycling, Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Elektrizitätsspeicher. Cleantech ist keine Branche im herkömmlichen Sinne, sondern zieht sich quer durch alle Branchen. Gemäss einer Studie¹ umfasst Cleantech beispielsweise Unternehmen aus über einem Dutzend Branchen, die neben anderen auch Cleantech-Produkte herstellen und Cleantech-Dienstleistungen anbieten. In seiner Gesamtheit umfasst Cleantech sämtliche Stufen der Wertschöpfungskette von Forschung und Entwicklung über die Produktion von Anlagegütern bis hin zur Anwendung.

Wachstumsmarkt

In der Schweiz sind im Cleantech Bereich rund 155 000 bis 160 000 Personen tätig (Stand 2008). Dies sind rund 4,5 % aller Beschäftigten in der Schweiz. Mit einer jährlichen Bruttowertschöpfung von geschätzten 18 bis 20 Milliarden Franken leistete Cleantech im Jahr 2008 einen Beitrag von 3,0 % bis 3,5 % an das Bruttoinlandsprodukt. Hinsichtlich Beschäftigtenzahl und Bruttowertschöpfung kann Cleantech somit mit dem Tourismus in der Schweiz verglichen werden.

Cleantech insgesamt wird bis 2020 ein weltweites Marktvolumen von rund 2 215 Milliarden Euro prognostiziert. Das entspricht einem Anteil von 5,5 % bis 6 % am Volumen aller wirtschaftlichen Tätigkeiten weltweit. Heute liegt dieser Anteil noch bei geschätzten 3,2 %. Je nach Cleantech-Teilbereich wird bis zum Jahr 2020 ein Wachstum zwischen 3 % und 8 % prognostiziert.

Cleantech-Wissensbasis und -Exporte: Die Position der Schweiz hat sich verschlechtert

Insgesamt ist die Schweiz im Cleantech-Bereich gut aufgestellt. Darauf weisen die empirischen Befunde hin. Sie zeigen aber auch, dass die Schweiz sowohl bei den Patenten als auch beim Welthandelsanteil an Boden verliert. So ist beispielsweise der Anteil der Schweiz an den weltweiten Cleantech Patenten im Zeitraum 2000-2007 gegenüber 1991-1999 zurückgegangen. Auch der ursprüngliche Vorsprung beim Welthandelsanteil der Schweiz bei Cleantech ist seit Mitte der 1990er-Jahre kontinuierlich abgeschmolzen und aktuell nicht mehr vorhanden.

¹ Ernst Basler + Partner AG und NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009, Anhang A1, S. 59

Vision und Ziele, Handlungsfelder und Empfehlungen

Im vergangenen Jahrzehnt hat sich die Position der Schweiz im Cleantech-Bereich insgesamt verschlechtert. Dieser Befund ist per se noch nicht hinreichend für ein stärkeres Engagement von Staat, Wissenschaft und Wirtschaft. Entscheidend dafür sind im Weiteren die folgenden Gründe:

- Die heutige Wirtschaftsweise ist nicht nachhaltig; der Verbrauch natürlicher Ressourcen und der Energieverbrauch steigen. Der sogenannte Fussabdruck², den wir durch den Verbrauch natürlicher Ressourcen bei Produktion und Konsum hinterlassen, ist viel zu gross. Dies muss im Interesse von Umwelt und Wirtschaft dringend korrigiert werden, wenn wir unser Naturkapital nicht aufzehren wollen.
- Übergeordnetes Ziel muss sein, mit weniger natürlichen Ressourcen und sinkendem Energieverbrauch die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt zu steigern. Die Ressourceneffizienz muss deutlich verbessert werden. Mit dem Trend zu höheren Preisen vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen hat auch die Wirtschaft ein Interesse, ihre Produktivität mit effizienterem Ressourceneinsatz zu steigern.
- Die beobachteten Trends in der Schweiz stehen in deutlichem Gegensatz zum starken und dynamischen Wachstum, das der Cleantech-Wirtschaft international vorhergesagt wird. Es liegt im langfristigen Interesse des Standortes Schweiz, an diesem Markt teilzuhaben.
- Die Schweiz weist klare Stärken und Spezialisierungsvorteile am Beginn der Wertschöpfungskette von Forschung, Innovation und Markt und mehr noch an deren marktnahen Ende auf. Die Schweiz besitzt demnach als international führender Innovationsstandort mit spezialisierten Unternehmen sehr gute Voraussetzungen, Cleantech-Produkte und -Dienstleistungen für globale Märkte zu entwickeln und zu vermarkten.

Daraus werden im Masterplan Cleantech eine Vision und vier konkrete Ziele abgeleitet. Anhand von fünf zentralen Handlungsfeldern entlang der Wertschöpfungskette und im Umfeld wird aufgezeigt, wo Politik, Wissenschaft und Wirtschaft aktiver werden müssen, um die Ziele des Masterplans zu erreichen (vergleiche dazu Kapitel 4, Zuordnung der Empfehlungen zu den Handlungsfeldern und Zielen).

Die Vision formuliert den Gedanken, dass die Schweiz ihren Ressourcenverbrauch auf ein naturverträgliches Mass (Fussabdruck „eins“) reduziert und damit als Wirtschafts- und Innovationsstandort in Sachen Cleantech eine führende Position einnimmt. Sie wird zu einem weltweiten Impulsgeber für Ressourceneffizienz und Ressourcenökonomie.

Konsultation interessierter Kreise

Von November 2010 bis März 2011 haben EVD und UVEK die Konsultation über den Masterplan Cleantech bei den interessierten Kreisen in Politik, Wirtschaft, und Wissenschaft durchgeführt. Masterplan und Einladung zur Stellungnahme wurden im Internet veröffentlicht.

Die Ergebnisse der Konsultation interessierter Kreise sind in Kapitel 5 zusammengefasst. Drei von vier Stellungnahmen begrüßen den Masterplan Cleantech ausdrücklich oder zumindest zustimmend. Ein Viertel der Stellungnahmen lehnt den Masterplan Cleantech ab oder äussert zumindest Bedenken. Vor allem mehrere Dach- und Fachverbände der Wirtschaft und einige andere Konsultationsteilnehmer weisen darauf hin, dass nicht zwischen einer Cleantech-Wirtschaft und einer Nicht-Cleantech-Wirtschaft entschieden werden sollte.

² Der ökologische Fussabdruck ist eine wissenschaftliche Methode, die erfasst, in welchen Bereichen, wie stark und wo der Mensch die Umwelt belastet. Die Methode rechnet das Ausmass der Nutzungen und Belastungen der Natur wie etwa Ackerbau, Energie- oder Holzverbrauch in Flächen um, die notwendig wären, um diese Ressourcen auf erneuerbare Weise bereitzustellen.

Neue politische Lagebeurteilung

Die laufenden Arbeiten am Masterplan Cleantech erhielten durch die Ereignisse in Japan (Fukushima, März 2011) eine unerwartete Wendung. Ein Richtungswechsel in der Energiepolitik, zahlreiche parlamentarische Vorstösse, aber auch neue kantonale Initiativen erforderten eine Aktualisierung. Die mit dem Masterplan Cleantech unmittelbar zusammenhängenden Themengebiete und Arbeiten sind in Kapitel 6 übersichtlich dargestellt und haben die Auswahl der Massnahmen des Bundes sowie deren Priorisierung beeinflusst.

Strategie des Bundes

Aus der kritischen Auseinandersetzung mit den Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik hat der Bundesrat Schlussfolgerungen gezogen und ein Paket gebündelter Massnahmen des Bundes verabschiedet. Diese „Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien“ (Kapitel 7) definiert die Umsetzung in den entsprechenden Politikbereichen. Der Masterplan Cleantech und die daraus abgeleitete Strategie des Bundes bilden somit ein Politikkoordinationsinstrument, welches in den kommenden Jahren weiterentwickelt wird.

Die gebündelten Massnahmen decken alle fünf Handlungsfelder ab. Damit wird sichergestellt, dem umfassenden Anspruch des Masterplans Cleantech Rechnung zu tragen und das Handeln an der Wertschöpfungskette auszurichten. In Kapitel 7 werden die ausgewählten Massnahmen des Bundes exemplarisch aufgelistet und deren Inhalt kurz beschrieben. Die Massnahmen streben u.a. eine Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers und der Kompetenzzentren im Bereich Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien an. Sie beschreiben Handlungsmöglichkeiten im öffentlichen Beschaffungswesen und schlagen eine Inventarisierung innovationshemmender Regulierungen sowie die Prüfung einer Ausweitung der Recyclingpflicht vor. In der Wissenschaftsaussenpolitik wird vorgeschlagen, die beteiligten Ämter noch stärker zu vernetzen. Weitere Prüfaufträge betreffen die Verbesserung der Transparenz und Information für Unternehmensgründer bezüglich Finanzierungsmöglichkeiten, sowie die Prüfung der Machbarkeit einer statistischen Erfassung und eines Monitorings von Ressourceneffizienz und erneuerbarer Energien. Im Bereich Bildung und Weiterbildung sorgen einige Vorschläge für eine Konkretisierung bestehender Anstrengungen des Bundes.

Umsetzung

Für das Monitoring der Umsetzung der Massnahmen des Bundes und, soweit dies möglich ist, für das Monitoring der Umsetzung der Empfehlungen an Kantone, Wirtschaft und Wissenschaft ist eine saubere Datenbasis erforderlich. Im Sinne eines Prüfauftrages soll eine Definition von Cleantech erarbeitet werden, welche die statistische Erhebung wichtiger Indikatoren von Cleantech ermöglicht und im Zeitablauf eine quantitative und qualitative Messung der Veränderungen und erzielten Fortschritte zulässt. Dabei soll eine möglichst breite Definition von Cleantech im Sinne von Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien ermöglicht werden.

Mit der Koordination der Umsetzung der Strategie des Bundes und des Masterplans Cleantech beauftragt der Bundesrat das EVD und UVEK, die bestehende Steuergruppe unter Einbezug der Kantone, der Wirtschaft und der Wissenschaft neu zu konstituieren. Die Weiterentwicklung des Masterplans Cleantech soll systematisch mit einem Monitoring beobachtet und begleitet werden. Dem Bundesrat ist hierüber periodisch zu berichten.



Kapitel 1 – 4

Die vorliegenden vier Kapitel entsprechen den in der Konsultation behandelten Kapiteln 1-4 des Masterplans Cleantech vom 11. Oktober 2010. Es wurden redaktionelle Anpassungen vorgenommen.



1 Einführung

Die von Bundespräsidentin Doris Leuthard einberufene 2. Innovationskonferenz hat am 5. November 2009 über die Situation der Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen in der Schweiz diskutiert und Massnahmen befürwortet, um Schweizer Firmen auf den weltweit wachsenden Märkten für Cleantech insbesondere durch die Stärkung der Innovationskraft besser zu positionieren.

Zentrale Massnahme ist der nationale Masterplan Cleantech Schweiz. Er stellt die Situation des Wirtschaftssegments Cleantech in der Schweiz entlang der Wertschöpfungskette von der Forschung bis zum Markt dar und berücksichtigt dabei auch staatliche Regulierungen, das Bildungswesen und weitere Rahmenbedingungen.

Der Masterplan Cleantech Schweiz will den beteiligten Akteuren insbesondere in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft mit konkreten Handlungsvorschlägen Orientierung geben, wie die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Schweiz durch Innovationen in Cleantech gestärkt werden kann. Dazu formuliert er Massnahmen des Bundes sowie Empfehlungen an die anderen beteiligten Akteure in den Kantonen, in der Wirtschaft und in der Wissenschaft. Der Masterplan Cleantech Schweiz lädt alle Beteiligten dazu ein, die Empfehlungen im Rahmen ihrer jeweiligen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten umzusetzen.

Der Masterplan Cleantech ist Anfang und Teil eines mehrjährigen Prozesses. Die Umsetzung des Masterplans soll in den kommenden Jahren systematisch beobachtet und weiterentwickelt werden.

1.1 Warum Cleantech?

Während Jahrzehnten wurden Ökonomie und Ökologie von vielen als Gegensätze gesehen. Inzwischen ist ein Meinungsumschwung eingetreten. Mehr und mehr Menschen verstehen, dass wirtschaftliche und ökologische Vernunft eng miteinander verbunden sind. Die Zusammenhänge von Rohstoffverknappung, steigendem Energieverbrauch, Umweltverschmutzung und Klimawandel werden immer deutlicher und spürbarer, nicht zuletzt durch steigende Kosten für Produktion und Konsum von Gütern und Dienstleistungen, aber auch durch sichtbare Ereignisse, wie das Schmelzen unserer Gletscher und zunehmende Umweltkatastrophen. Die Verzahnung von Wirtschaft und Umwelt muss zukünftig noch enger werden.

Die Finanz- und Wirtschaftskrise hat uns vor Augen geführt, dass falsche Anreize und schwache Rahmenbedingungen zu hohen Systemrisiken mit grossen wirtschaftlichen Folgen führen können. Ähnliches können wir auch im Bereich der natürlichen Ressourcen beobachten. Heute lebt die Menschheit über ihre Verhältnisse: Wir verbrauchen mehr als uns die Erde dauerhaft zur Verfügung stellen kann. In der Schweiz ist der Ressourcenverbrauch pro Person mehr als doppelt so gross wie weltweit ökologisch tragbar wäre. Wenn alle weiter handeln wie bisher, werden wir in 40 Jahren mehr als die doppelte Menge an Ressourcen verbrauchen³. Das Wachstum der Weltbevölkerung, die rasche Industrialisierung in den Schwellenländern verbunden mit steigenden Konsum- und Wohlstandsbedürfnissen verschärfen diese Problematik.

Damit die lebensnotwendigen Ressourcen auch langfristig in guter Qualität und genügender Menge zur Verfügung stehen, müssen sie effizienter und nachhaltiger genutzt werden. Die Antwort heisst: Innovation im Bereich saubere Technologien, Innovation in Cleantech. Weltweit sind bereits neue Märkte entstanden für umweltschonendere Produktion und ressourcen- und energieeffiziente Technologien.

³ World Business Council for Sustainable Development, 2010

1.2 Was ist Cleantech?

Cleantech bezeichnet eine ressourcenschonende und damit nachhaltige Art des Wirtschaftens. Unter Cleantech werden diejenigen Technologien, Herstellverfahren und Dienstleistungen zusammengefasst, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen und Systeme beitragen. Dabei sind immer sämtliche Stufen der Wertschöpfungskette eingeschlossen, von Forschung und Entwicklung über die Produktion von Anlagegütern bis hin zum Export. Cleantech umfasst insbesondere folgende Teilbereiche:

- Erneuerbare Energien
- Energieeffizienz
- Energiespeicherung
- Erneuerbare Materialien
- Ressourcen- und Materialeffizienz (inkl. Abfallwirtschaft und Recycling)
- Nachhaltige Wasserwirtschaft
- Nachhaltige Mobilität
- Nachhaltige Land- und Waldwirtschaft
- Weisse, grüne und gelbe Biotechnologie⁴
- Umwelttechnik im engeren Sinn (inkl. Messtechnik, Altlastensanierung, Filtertechnik usw.)

1.3 Cleantech-Wirtschaftssegment

Cleantech ist keine Branche im herkömmlichen Sinne, sondern zieht sich quer durch alle Branchen. Die Untersuchung «Cleantech Schweiz - Studie zur Situation von Cleantech-Unternehmen in der Schweiz»⁵ fasst im Wirtschaftssegment Cleantech Unternehmen aus 17 Branchen zusammen, die neben anderen Tätigkeiten auch Cleantech-Produkte und -Dienstleistungen herstellen und anbieten⁶. Auch eine vertiefte Analyse⁷ aufbauend auf der genannten Studie und eine weitere Untersuchung der Konjunkturforschungsstelle der ETHZ⁸ zeigen, dass die Unternehmen im Cleantech-Wirtschaftssegment sehr heterogen sind. Cleantech-Unternehmen unterscheiden sich bezüglich ihrer Struktur, z.B. der Unternehmensgrösse, des Alters des Unternehmens oder der Absatzmärkte kaum von anderen Unternehmen. Das gleiche gilt auch für andere Merkmale wie Engpässe, Bedürfnisse und Hemmnisse z.B. bei der Rekrutierung von Fachkräften, der Weiterbildung, im Innovationsverhalten und beim Wissens- und Technologietransfer. Zusammenfassend zeigt sich also, dass Cleantech-Unternehmen in der Schweiz im Wesentlichen mit denselben Herausforderungen und Rahmenbedingungen konfrontiert sind wie alle Unternehmen am Standort Schweiz.

Cleantech ist ein wichtiges Wirtschaftssegment in der Schweiz. Gemäss der Schätzung sind im Wirtschaftssegment Cleantech derzeit rund 155 000 bis 160 000 Personen tätig⁹. Dies sind rund 4,5 % aller Beschäftigten in der Schweiz. Mit einer jährlichen Bruttowertschöpfung von geschätzten 18 bis 20 Mrd. Fr. leistete Cleantech im Jahr 2008 einen Beitrag von 3,0 % bis 3,5 % an das Bruttoinlandprodukt. Hinsichtlich Beschäftigtenzahl und Bruttowertschöpfung kann das Cleantech-Wirtschaftssegment mit dem Tourismus in der Schweiz verglichen werden. Der Tourismus hat mit 151 000 Beschäf-

⁴ Das BAFU hat eine Studie erstellen lassen, die genaue Definitionen der verschiedenen Bereiche in der Biotechnologie beinhaltet: Weisse Biotechnologie steht für Anwendungen in der Pharmazie sowie im Bereich Bioplastik und Biotreibstoffe; die grüne Biotechnologie steht für Anwendungen in Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion wie Vergärungsprozesse, Züchtung und Genetik; die gelbe Biotechnologie steht für Anwendungen im Umweltbereich wie Entgiftung von Böden. Die Studie wird in Kürze in der Reihe Umwelt-Wissen des BAFU veröffentlicht.

⁵ Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009. Vgl. Anhang A1, S. 59

⁶ In der amtlichen Statistik des Bundesamtes für Statistik fehlt bisher eine statistische Definition des Cleantech-Wirtschaftssegments.

⁷ Ernst Basler + Partner AG und NET Nowak Energie & Technologie AG, 2010

⁸ Arvanitis/ Ley/Wörter, 2010

⁹ Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009

tigten im Jahr 2008 eine vergleichbare Grösse, aber mit 14 Mrd. Fr. und 2,7 % Beitrag an das Bruttoinlandprodukt eine deutlich tiefere Wertschöpfung.

1.4 Wertschöpfungskette im Cleantech-Bereich

Dem Masterplan Cleantech Schweiz liegt das Konzept der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt zugrunde. In idealtypischer Form ist die Wertschöpfungskette in der Abbildung 1 dargestellt. Die Wertschöpfungskette umfasst mehrere Etappen: Neues Cleantech-Wissen entsteht aus der Grundlagenforschung (Erfindungen), wird über die angewandte Forschung zu technisch und wirtschaftlich machbaren Problemlösungen entwickelt und im Labormassstab oder mittels Prototypen erprobt. Anschliessend wird die Lösung im Industriemassstab in Pilot- und Demonstrationsanlagen zur Marktreife entwickelt und in den Markt eingeführt, nachdem eine allfällige Zulassung gemäss staatlichen Bestimmungen erfolgt ist. Schliesslich wird das Produkt oder die Dienstleistung im Heimmarkt oder auf Exportmärkten vermarktet. Dieser Prozess verläuft nur im Idealfall gradlinig; häufig führen Probleme zu Schleifen und Verzögerungen. Teils fehlt es auch am notwendigen Kapital. Innovationen entstehen nicht nur aus der Forschung, sondern können wie im Fall von Dienstleistungen auch vom Markt, respektive Kunden angestossen werden.

Dass ein solcher Wertschöpfungsprozess erfolgreich ist, hängt von vielen Faktoren ab: Neues Wissen muss entstehen – entweder aus der **Forschung** oder aus anderen Wissensquellen. Das neue Wissen muss über **Wissens- und Technologietransfer** zu den Unternehmen gelangen. Im Cleantech-Bereich tragen insbesondere **staatliche Regulierungen** dazu bei, dass technische Standards eingehalten und unerwünschte Umweltbelastungen vermieden werden. Der Zugang zu den **internationalen Märkten** ist insbesondere für Unternehmen in der Schweiz ein ebenso schwieriger wie notwendiger Schritt, da der Heimmarkt für viele zu klein ist. Voraussetzung für qualitativ hochwertige Produkte und Dienstleistungen sind überdies gut ausgebildete Fachkräfte, die über die **berufliche Aus- und Weiterbildung** die notwendigen Qualifikationen erwerben und entwickeln. Schliesslich muss das **Cleantech-Umfeld** stimmen, insbesondere die marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

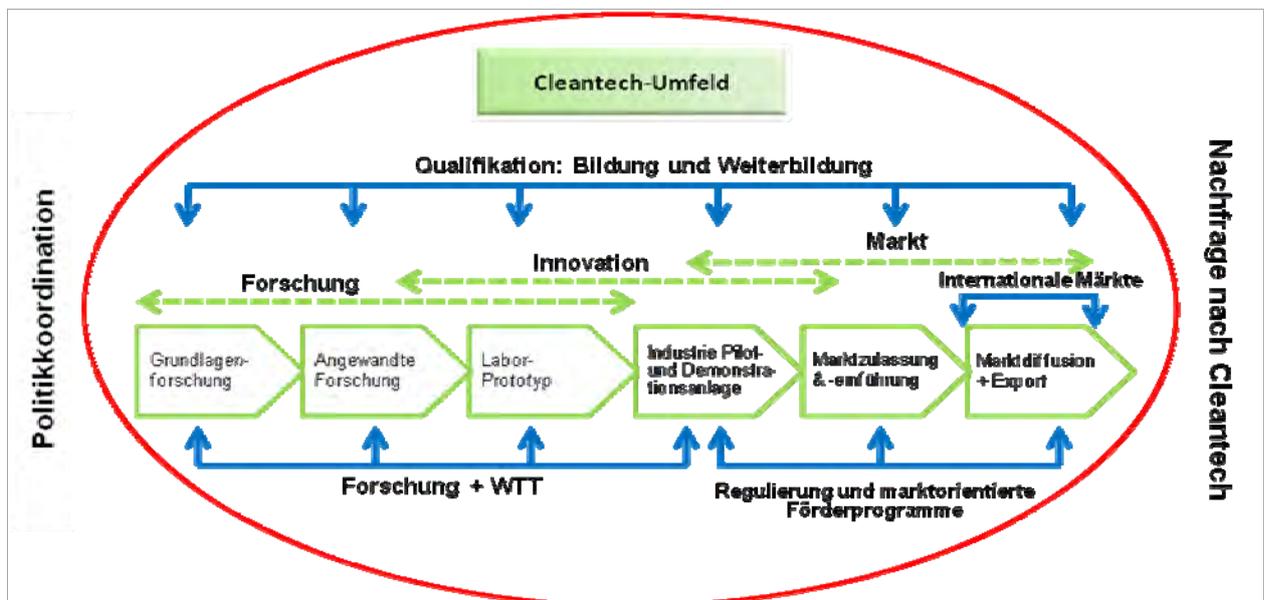


Abbildung 1: Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt im Kontext von Bildung, Regulierung und politischer Rahmenbedingungen.

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI hat die Wertschöpfungskette im Cleantech-Bereich in der Schweiz in einer Studie¹⁰ unter die Lupe genommen. Es werden insgesamt sieben Cleantech-Teilbereiche betrachtet: erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Elektrizitätsspeicher, erneuerbare Materialien, Ressourcen-/Materialeffizienz inkl. Abfallwirtschaft und Recycling, Umwelttechnologien im engeren Sinne (mit den Teilbereichen Abwasser, Umweltmesstechnik, Luftreinhaltung und Lärmbekämpfung) sowie nachhaltige Mobilität. Dabei galt das Interesse dem Auffinden von allfälligen Lücken in der Schaffung und Verwertung von Cleantech-Wissen in der Schweiz. Zu diesem Zweck wurden Patent- und Aussenhandelsindikatoren für einzelne Cleantech-Teilbereiche betrachtet.

Patentanmeldungen geben einen Einblick in den Beginn der Wertschöpfungskette. Sie widerspiegeln die Erfindungsaktivitäten und gelten damit als Frühindikatoren für Innovation. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass Patente nicht alle Neuerungen abbilden. Beispielsweise werden kleine Neuerungen oder solche mit geringem oder fehlendem Technologiegehalt in der Patentstatistik nicht berücksichtigt, wie dies etwa bei vielen Cleantech-Dienstleistungen der Fall ist. Hinzu kommt, dass nicht jede technische Neuerung patentiert wird und sich das Patentierungsverhalten in einzelnen Branchen und Ländern unterscheidet.

Aussenhandelsdaten bilden den internationalen Markterfolg der Technologien ab. Sie geben einen Einblick in das marktnahe Ende der Wertschöpfungskette.

Patent- und Aussenhandelsindikatoren repräsentieren also verschiedene Stufen der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt. Ergeben sich unterschiedliche Befunde im Hinblick auf Stärken und Schwächen je nach betrachtetem Indikator, weist dies auf Lücken in der Wertschöpfungskette hin. Die zwei folgenden Kapitel zeigen die Resultate dieser Studie.

1.4.1 Cleantech-Wissensbasis

Cleantech ist an sich eine Stärke der Schweiz. Abzulesen ist dies an den Patentanmeldungen, welche die Entwicklung der Wissensbasis durch Erfindungen in der Schweiz widerspiegeln.

Im Zeitraum 1991–2007 sind in der Schweiz insgesamt rund 8000 Cleantech-Patente angemeldet worden. Dies sind rund 15 % aller Schweizerischen Patente, der Wert schwankt im Verlauf der Jahre zwischen 13 % und 18 %. Die Zahl der Cleantech-Patente ist in diesem Zeitraum um das Zweieinhalbfache gestiegen (vgl. Abbildung 2). Während die Cleantech-Patente bis 1998 stärker zunahmen als alle Schweizer Patente, sind sie seitdem leicht zurückgefallen und beginnen erst in jüngster Zeit wieder aufzuholen.

¹⁰ Ostertag/Hemer/Marscheider-Weidemann/Reichardt/Stehnken/Tercero/Zapp, 2010

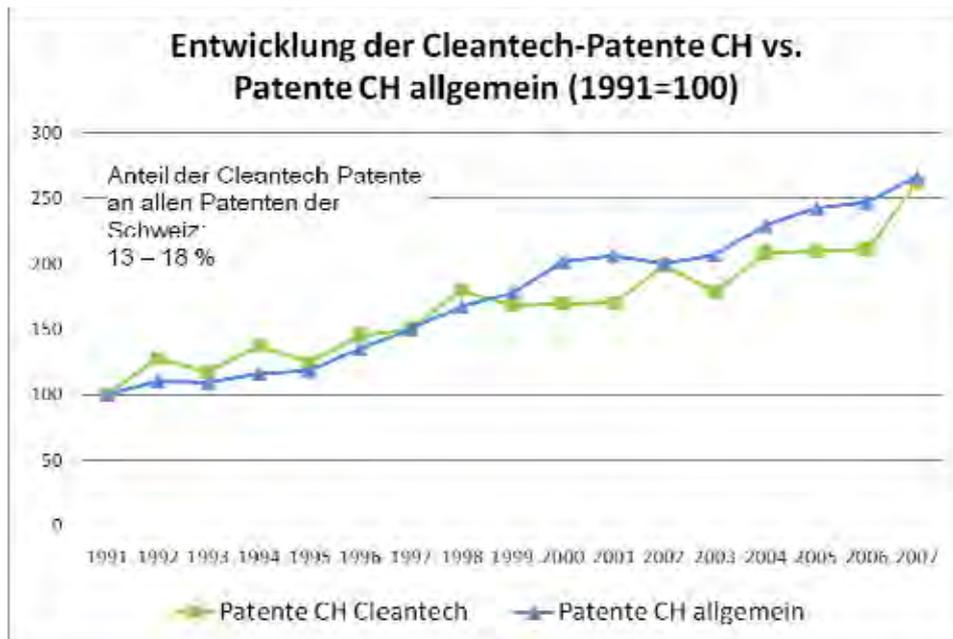


Abbildung 2: Entwicklung der Schweizer Cleantech-Patente und der Schweizer Patente allgemein 1991–2007
 Quelle: Berechnungen des Fraunhofer ISI

Der Patentanteil der Schweiz an der Zahl der weltweiten Patentanmeldungen im Cleantech-Bereich ist über den Betrachtungszeitraum 1991–2007 leicht gesunken, von knapp 3 % auf rund 2 % (vgl. Abbildung 3). Während sich der Anteil der Schweiz an Cleantech-Patenten in den 1990er-Jahren über ihrem Anteil an allen Patenten bewegte, liegt er seit dem Jahr 2000 darunter. Der Rückgang des Patentanteils der Schweiz im Cleantech-Bereich ist auch darauf zurückzuführen, dass die Cleantech-Patentanmeldungen weltweit insgesamt zugenommen haben.

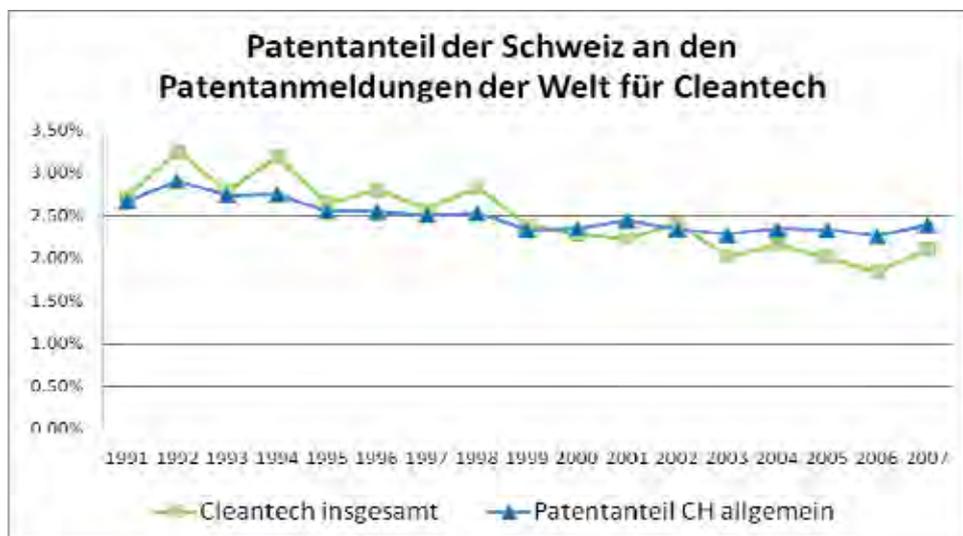


Abbildung 3: Patentanteil der Schweiz an den Patentanmeldungen der Welt 1991–2007
 Quelle: Berechnungen des Fraunhofer ISI

Zur Darstellung der Spezialisierung der Wissensbasis wird als Indikator der Relative Patentanteil (RPA) herangezogen. Er setzt den Patentanteil des betrachteten Landes im jeweiligen Cleantech-Teilbereich in Relation zum Patentanteil des Landes über alle Technologien hinweg. Ist der Patentanteil für den Cleantech-Teilbereich überdurchschnittlich hoch, dann nimmt der RPA einen positiven Wert an. Dies bedeutet, dass innerhalb des betreffenden Landes überproportional viel im Cleantech-Bereich patentiert wird und daher – verglichen mit den anderen Technologien – überdurchschnittliche nationale Kenntnisse bestehen.

Der jeweilige Cleantech-Teilbereich nimmt also im Profil des Landes eine herausragende Stellung ein – und zwar gemessen an den weltweiten Aktivitäten. Der RPA-Indikator ist ein um die Grösse des Landes bereinigter Indikator, d.h. er erlaubt den direkten Vergleich zwischen Ländern unterschiedlicher Grösse. Bei einem Wert von 0 ist die Wissensbasis im Cleantech-Bereich ähnlich gut wie die Schweizer Wissensbasis insgesamt; Werte zwischen -20 und +20 gelten als nicht signifikante Abweichungen vom Durchschnitt.

Die Abbildung 4 zeigt die Spezialisierung der Cleantech-Wissensbasis in der Schweiz gemessen an den relativen Patentanteilen. Sie enthält die folgenden Aussagen:

- Die Wissensbasis der Schweiz ist in den meisten Cleantech-Teilbereichen ähnlich gut ausgeprägt wie die Schweizer Wissensbasis insgesamt.
- Eine positive Spezialisierung und damit Stärke der Schweizer Wissensbasis ist bei erneuerbaren Materialien vorhanden; bei erneuerbaren Energien besteht die frühere Stärke nicht mehr.
- Schwächer ausgeprägt als die Schweizer Wissensbasis insgesamt ist die Wissensbasis der Schweiz bei nachhaltiger Mobilität und Elektrizitätsspeichern.
- Bei allen betrachteten Technologien hat sich die Position im Zeitraum 2000–2007 gegenüber der Periode 1991–1999 verschlechtert.

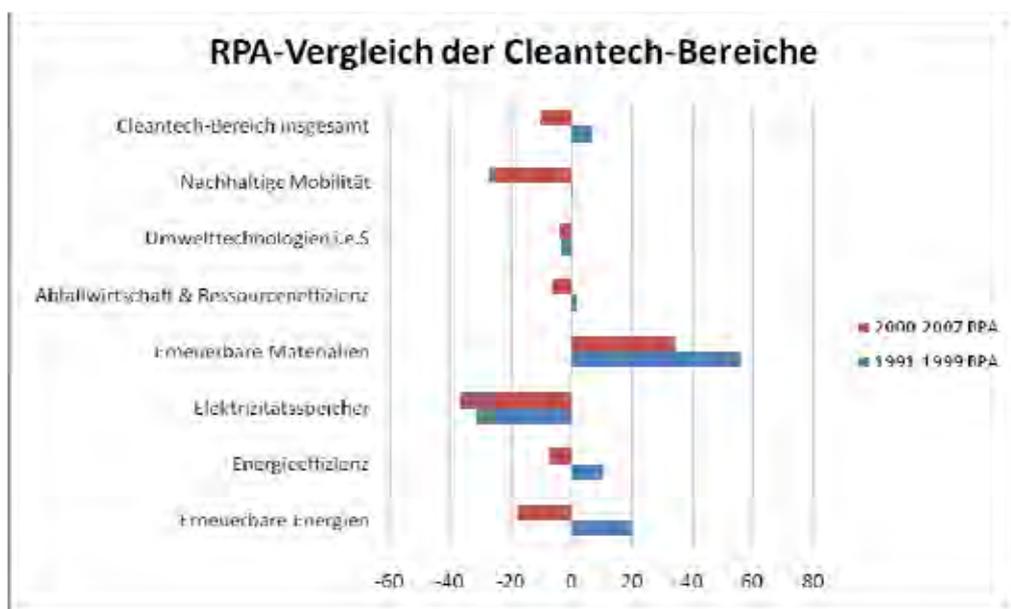


Abbildung 4: Vergleich der Relativen Patentanteile RPA für verschiedene Cleantech-Teilbereiche 1991-2007
Quelle: Berechnungen des Fraunhofer ISI

Die Analyse zeigt, dass die Cleantech-Wissensbasis der Schweiz intakt ist. Sie wächst und weist in einzelnen Cleantech-Teilbereichen im Vergleich zur Schweizer Wissensbasis insgesamt überdurchschnittliche Resultate auf. Jedoch hat die Schweiz im weltweiten Vergleich an Boden verloren.

1.4.2 Cleantech-Exporte

Die Aussenhandelsstatistik zeigt, welche Anteile die Schweiz an den Exporten im Cleantech-Bereich hat. Die Entwicklung der Schweizer Cleantech-Exporte und deren am Cleantech-Welthandel dienen als Indikator für den internationalen Markterfolg von Schweizer Cleantech-Produkten. Sie zeigen, wo die Schweiz am marktnahen Ende der Wertschöpfungskette steht.

Von den im Rahmen der Cleantech-Studie 2009¹¹ befragten 200 Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen sind 38 % der Unternehmen im Export und 62 % auf dem Schweizer Binnenmarkt tätig. Damit ist das Cleantech-Wirtschaftssegment überdurchschnittlich exportorientiert: Über alle Unternehmen der Schweiz beträgt der Anteil exportierender Unternehmen nur 15 %.¹²

In der verwendeten Abgrenzung der Cleantech-Bereiche lag der Anteil der Cleantech-Exporte an allen Schweizer Exporten im Zeitraum 1996–2008 bei knapp 15 %. Cleantech-Exporte aus der Schweiz sind in diesem Zeitraum stark gestiegen (vgl. Abbildung 5). Sie haben jedoch weniger stark zugenommen als die Schweizer Exporte insgesamt.

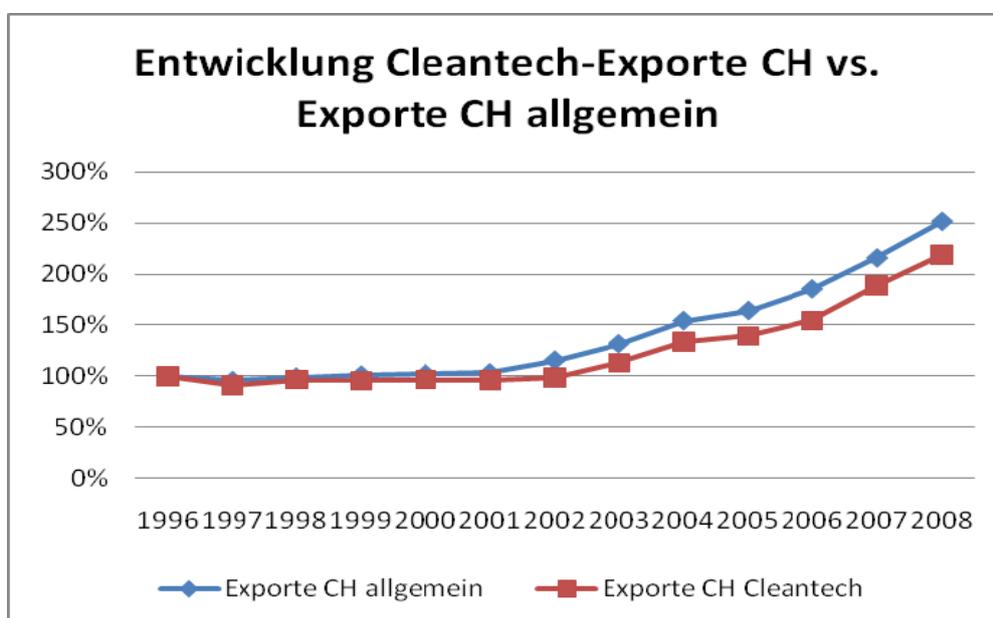


Abbildung 5: Entwicklung der Schweizer Cleantech-Exporte und der Exporte allgemein 1996–2008

Quelle: Berechnungen des Fraunhofer ISI

Der Welthandelsanteil der Schweiz bei Cleantech lag lange leicht über dem Welthandelsanteil der Schweiz insgesamt. Dieser Vorsprung ist jedoch seit Mitte der 1990er-Jahre kontinuierlich abgeschmolzen und aktuell nicht mehr vorhanden (vgl. Abbildung 6).

¹¹ Ernst Basler + Partner AG / NET Nowak Energie & Technologie AG, 2010

¹² Credit Suisse Economic Research, 2009

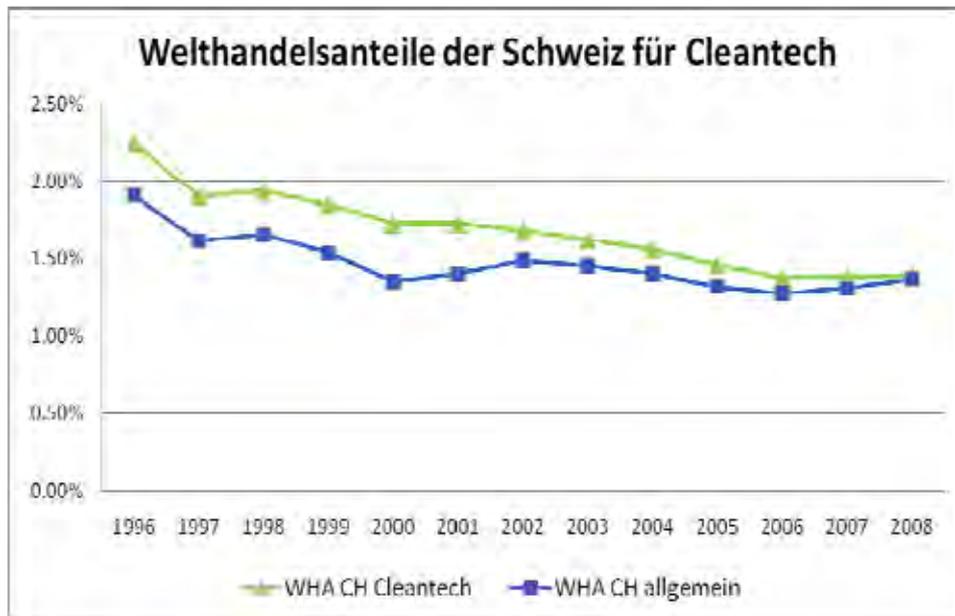


Abbildung 6: Welthandelsanteile der Schweiz insgesamt und im Cleantech-Bereich 1996–2008
 Quelle: Berechnungen des Fraunhofer ISI

Die Aussenhandelsstärke kann für die einzelnen Cleantech-Teilbereiche anhand eines vergleichenden Index, des sogenannten «Revealed Comparative Advantage» (RCA-Index)¹³ dargestellt werden. Der RCA-Index berücksichtigt neben den Ausfuhren auch die Einfuhren und gilt insofern als umfassender Indikator der Aussenhandelsposition. Er gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes beim betrachteten Cleantech-Teilbereich von der Ausfuhr-Einfuhr-Relation des Landes bei allen Gütern abweicht. Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile, also auf eine starke internationale Wettbewerbsposition der betrachteten Cleantech-Teilbereiche im jeweiligen Land hin. (Werte zwischen -20 und +20 gelten als nicht signifikante Abweichungen vom Durchschnitt). Der RCA-Index ist ein um die Grösse des Landes bereinigter Index, erlaubt also den direkten Vergleich von Ländern unterschiedlicher Grösse.

Abbildung 7 zeigt die komparativen Vorteile der Schweiz im Aussenhandel für einzelne Cleantech-Teilbereiche. Sie enthält die folgenden Aussagen:

- Cleantech-Teilbereiche weisen im Vergleich mit allen Gütern der Schweiz überdurchschnittliche Werte in der Ausfuhr-Einfuhr-Relation auf, mit Ausnahme der erneuerbaren Materialien und der nachhaltigen Mobilität.
- Aussenhandelsstärken der Schweiz liegen insbesondere in den Cleantech-Teilbereichen Elektrizitätsspeicher, Abfallwirtschaft & Ressourceneffizienz, Umwelttechnologien im engeren Sinn und Energieeffizienz.
- Bei allen betrachteten Technologien hat sich die internationale Wettbewerbsposition im Zeitraum 2000–2007 gegenüber der Periode 1991–1999 leicht verschlechtert.

¹³ Der RCA-Index ist ein Mass für den offenbaren komparativen Vorteil eines Landes bezogen auf ein einzelnes Gut oder eine einzelne Gütergruppe, der aufgrund der vorliegenden Aussenhandelsdaten tatsächlich nachgewiesen werden und insofern als offenbart gelten kann.

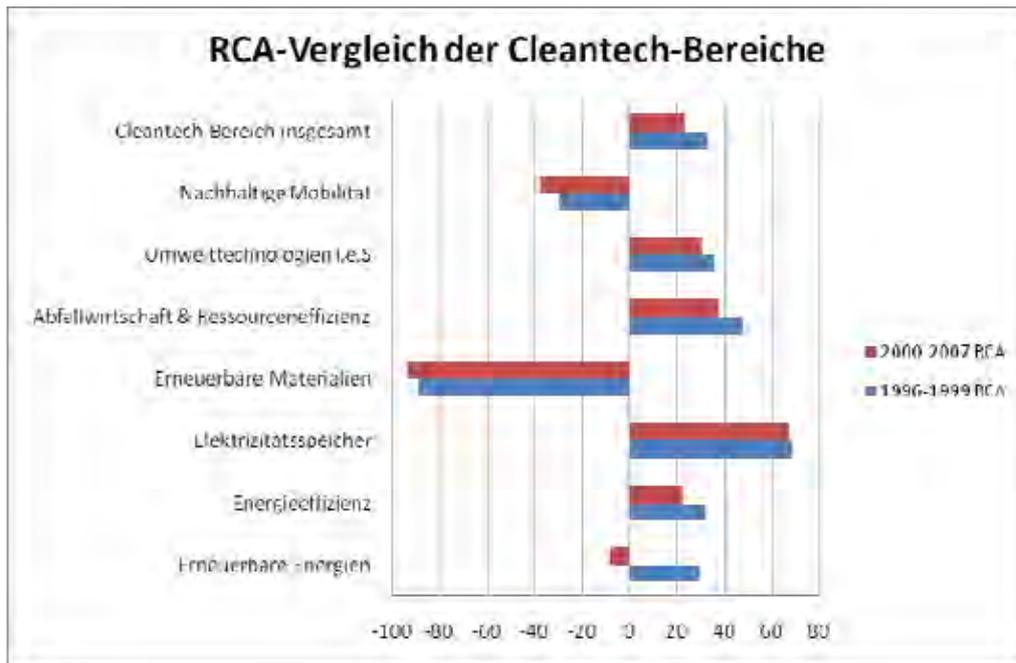


Abbildung 7: Vergleich der relative Aussenhandelsposition (RCA) der Schweiz in Cleantech-Teilbereichen 1996–2007
 Quelle: Berechnungen des Fraunhofer ISI

Trotz insgesamt guter Leistungen im Aussenhandel mit Cleantech-Produkten und -Dienstleistungen hat die Schweiz an Boden verloren.

Mit dieser Entwicklung steht die Schweiz nicht allein. Auch in anderen Ländern sind in Cleantech-Teilbereichen rückläufige Entwicklungen zu erkennen. So weist Deutschland zum Beispiel sinkende RCA-Werte bei Klimaschutzgütern und Dänemark bei eher eng definierten klassischen Umweltschutzgütern auf¹⁴. Ein sinkender RPA wird beispielsweise für Japan im Bereich erneuerbare Energien und für Deutschland im Bereich Abfall- und Kreislaufwirtschaft ausgewiesen¹⁵. In der Schweiz scheint das Phänomen aber durchgängig auf alle Cleantech-Teilbereiche zuzutreffen. Dies ist umso bemerkenswerter, als bei Cleantech weltweit eine grosse Wachstumsdynamik zu beobachten ist.

1.4.3 Weltweit hohe Wachstumspotenziale

Cleantech ist heute schon ein grosser und rasch wachsender Markt. Mit einem weltweiten Marktvolumen von 630 Mrd. EUR im Jahr 2007 ist der Markt für saubere Energietechnologien bereits grösser als die Pharmaindustrie. Das Umsatzvolumen für energieeffiziente Produkte lag 2007 bei 540 Mrd. EUR, wovon 91 Mrd. EUR auf erneuerbare Energien entfielen. Gemäss einer Studie des WWF werden saubere Energietechnologien im Jahr 2020 mit einem globalen Marktvolumen von 1575 Mrd. EUR einer der weltweit grössten Industriezweige sein – im Jahr 2010 sollen es schätzungsweise 754 Mrd. EUR sein¹⁶.

Dem Cleantech-Wirtschaftssegment insgesamt wird bis 2020 ein weltweites Marktvolumen von rund 2215 Mrd. EUR) prognostiziert. Das entspricht einem Anteil von 5,5 % bis 6 % am Volumen aller wirtschaftlichen Tätigkeiten weltweit. Heute liegt dieser Anteil noch bei geschätzten 3,2 %. Je nach Cleantech-Teilbereich wird bis zum Jahr 2020 ein Wachstum zwischen 3 % und 8 % prognostiziert (vgl. Abbildung 8). Die höchste Marktdynamik wird den Segmenten erneuerbare Energien und Mate-

¹⁴ Legler/Krawczyk/Walz/Eichhammer/Frietsch, 2006

¹⁵ Walz/Ostertag/Fichter/Beucker/Doll/Eichhammer, 2008

¹⁶ Roland Berger Strategy Consultants, 2009

rialeffizienz zugeschrieben. Das grösste weltweite Marktvolumen liegt mit deutlichem Abstand in der Energieeffizienz.

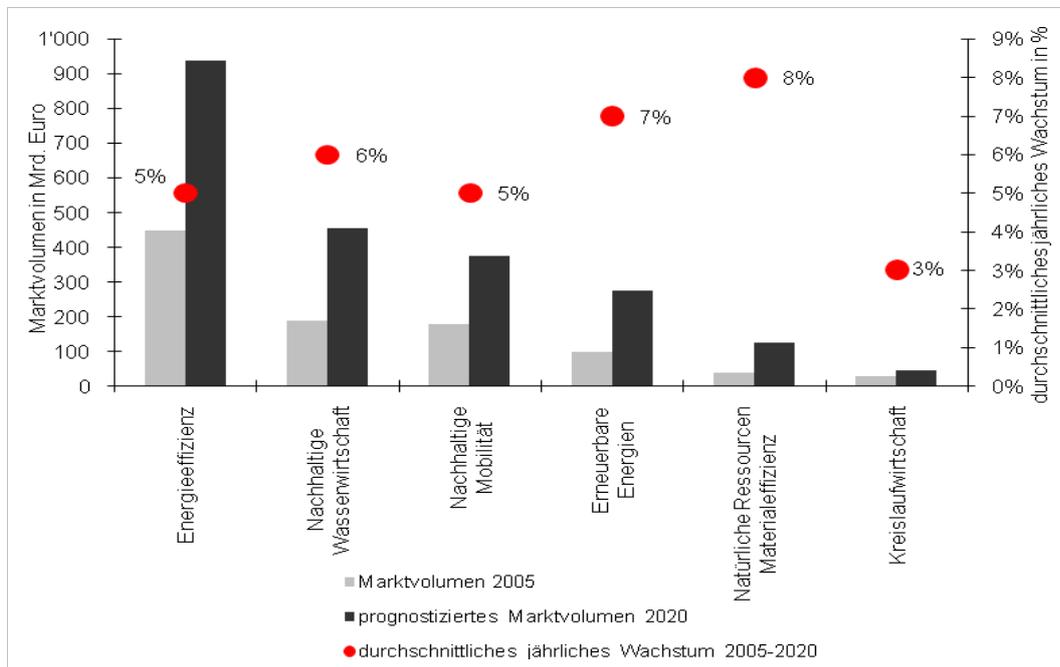


Abbildung 8: Marktvolumina 2005 und 2020 sowie Wachstumsprognosen für Cleantech-Teilbereiche

Quelle: R. Berger Strategy Consultants, 2007, basierend auf ausgewerteten Marktstudien und Befragungen von Unternehmen (In EBP Studie 2009)

Auch in der Schweiz teilen die Unternehmen des Cleantech-Wirtschaftssegments die positiven Wachstumserwartungen. Von den im Rahmen der Cleantech-Studie 2009¹⁷ befragten Unternehmen erwarten 85 % ein Wachstum des eigenen Produkt- und Dienstleistungsabsatzes für Cleantech-Anwendungen.

Aufgrund ihrer wirtschaftlichen Struktur mit hohen Lohnkosten wird die Schweiz jedoch nicht an den Cleantech-Massendmärkten (z.B. Solarenergie, Energiespeicherung etc.) partizipieren können. Auch fehlt der Schweizer Wirtschaft in einigen Bereichen (z.B. im Fahrzeugbau) die Systemführerschaft. In solchen Bereichen werden Schweizer Firmen immer in einem hart umkämpften Zuliefermarkt operieren. Das prognostizierte internationale Wachstumspotenzial kann darum nicht direkt auf die Schweiz übertragen werden.

¹⁷ Ernst Basler + Partner AG / NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009

1.4.4 Cleantech-Kompetenzen der Schweiz

Abbildung 9 zeigt, wie umfangreich die Cleantech-Teilbereiche bei den Patentanmeldungen einerseits und den Exporten andererseits sind.

Der Anteil Patente ist am höchsten in den Teilbereichen Energieeffizienz¹⁸, Abfallwirtschaft und Ressourceneffizienz¹⁹, nachhaltige Mobilität²⁰ und Umwelttechnologien²¹.

Hingegen sind die Schweizer Cleantech-Exporte am höchsten in der Abfallwirtschaft und Ressourceneffizienz, gefolgt von Umwelttechnologien, Elektrizitätsspeichern²² und Energieeffizienz.

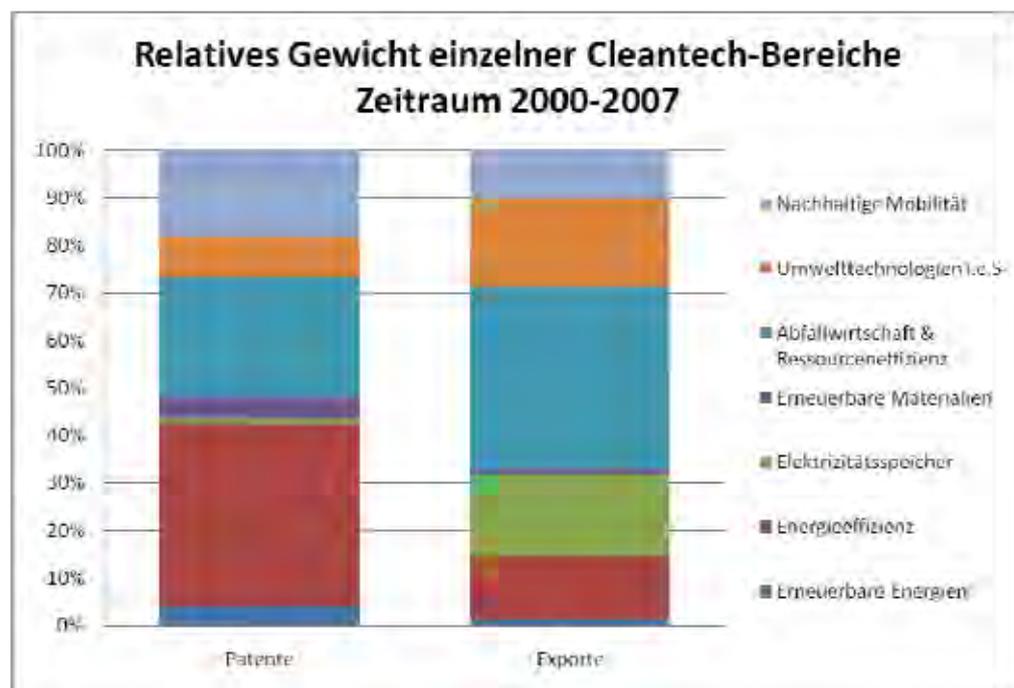


Abbildung 9: Relatives Gewicht einzelner Cleantech-Teilbereiche 2000–2007

Quelle: Berechnungen des Fraunhofer ISI²³

Die folgende Abbildung 10 vergleicht die Spezialisierung der Schweiz bei Cleantech im Bereich der Wissensgenerierung (RPA-Index) mit der Spezialisierung beim Aussenhandel (RCA-Index). Dieser Vergleich zeigt ein insgesamt positives Bild für die Schweiz.

Die Stärken der Schweiz sind im Aussenhandel deutlich ausgeprägt (im Quadrant links oben). Die Wissensbasis im Cleantech-Bereich ist ähnlich gut wie die Schweizer Wissensbasis insgesamt (Nähe zur Null-Linie). Für den Cleantech-Bereich insgesamt gibt es gemessen an diesen Indikatoren keine auffällige Lücke zwischen Forschung und Markt. Auffällige Abweichungen sind lediglich in den Cleantech-Teilbereichen Elektrizitätsspeicher (Aussenhandelsstärke) und erneuerbare Materialien (Stärke im Bereich der Wissensbasis) festzustellen.

¹⁸ Energieeffiziente industrielle Verfahren, Prozesse und Querschnittstechnologien, Gebäudetechnik und Geräte

¹⁹ Materialeinsparung, Langlebigkeit, Recycling, Abfallwirtschaft

²⁰ Antriebstechnik und Fahrzeugbau (Luft, Wasser, Strasse, Schiene), alternative Kraftstoffe (inkl. Biokraftstoffe), Verkehrsinfrastruktur.

²¹ Abwasserbehandlung und -ableitung, Luftreinhaltung, Lärmbekämpfung, Umweltmesstechnik.

²² Druckluftspeicherung, Wasserstoffspeichersystem, Redox-Flow-Batterien.

²³ In Abbildung 9 ist im Gegensatz zur vorherigen Abbildung 8 die nachhaltige Wasserwirtschaft nicht aufgeführt. Das rührt daher, dass bei der Studie des Fraunhofer-Instituts Wasser als Untergruppe von «Umwelttechnologien i.e.S.» behandelt wurde und die Trinkwasseraufbereitung ganz weggelassen wurde.

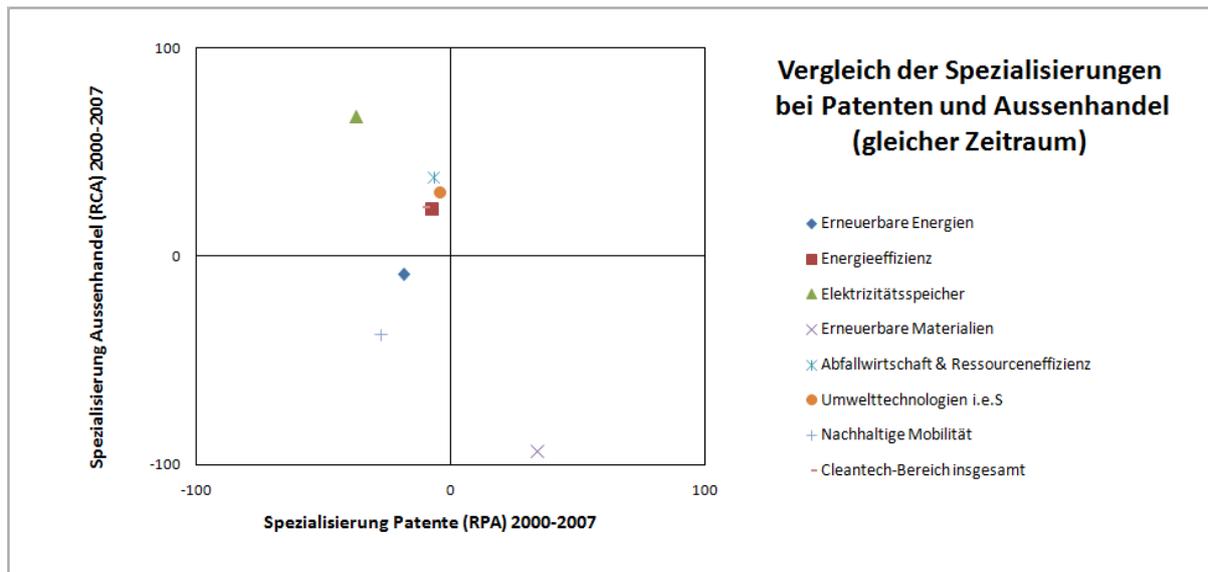


Abbildung 10: Vergleich der Spezialisierungen bei Patenten (RPA-Index) und Aussenhandel (RCA-Index) 2000–2007²⁴
 Quelle: Berechnungen des Fraunhofer ISI

1.5 Fazit

Insgesamt ist die Schweiz im Cleantech-Bereich gut aufgestellt. Darauf weisen die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen hin.

Die Wissensbasis für Cleantech in der Schweiz wächst zwar noch, ihr Wachstum bleibt jedoch hinter demjenigen der Schweizer Wissensbasis insgesamt zurück.

Eine positive Spezialisierung der Wissensbasis weist die Schweiz im Bereich der erneuerbaren Materialien und der erneuerbaren Energien im Zeitraum 1991–1999 auf.

Am Aufbau des weltweiten Cleantech-Wissens hat die Schweiz im vergangenen Jahrzehnt an Bedeutung verloren. Ihr Anteil an den weltweiten Patentanmeldungen für Cleantech ist in diesem Zeitraum gesunken. Auch in Cleantech-Teilbereichen, wo die Schweiz Spezialisierungsvorteile in der Wissensbasis aufweist, hat sich ihre Position leicht verschlechtert.

Im Aussenhandel mit Cleantech besitzt die Schweiz gegenwärtig noch eine starke Position. Die Cleantech-Exporte aus der Schweiz wachsen, jedoch weniger stark als die Gesamtheit der Schweizer Exporte. Und der Welthandelsanteil der Schweiz ist im Cleantech-Bereich gesunken. Hinsichtlich der internationalen Wettbewerbsposition gemessen am RCA weist die Schweiz Stärken in vielen Cleantech-Bereichen auf. Dies bedeutet, dass hier Exportüberschüsse erzielt werden. Gewisse Schwächen sind im Bereich der erneuerbaren Materialien und der nachhaltigen Mobilität sichtbar. Gegenüber der weltweiten Konkurrenz hat die Schweiz bei Cleantech-Exporten ebenfalls an Boden verloren.

Damit kann gesagt werden, dass die Schweiz auf Stärken und Spezialisierungsvorteilen aufbauen kann, sowohl am Beginn der Wertschöpfungskette von Forschung, Innovation und Markt, als auch an deren marktnahen Ende.

²⁴ In Abbildung 10 ist im Gegensatz zur vorherigen Abbildung 8 die nachhaltige Wasserwirtschaft nicht aufgeführt. Das rührt daher, dass bei der Studie des Fraunhofer-Instituts Wasser als Untergruppe von «Umwelttechnologien i.e.S.» behandelt wurde und die Trinkwasseraufbereitung ganz weggelassen wurde.

Die Schweiz verfügt insgesamt über eine gute Position im Cleantech-Bereich, sowohl bezüglich der Wissensbasis als auch des Aussenhandels. Doch im vergangenen Jahrzehnt hat die Schweiz im Cleantech-Bereich international an Boden verloren. Dieser Trend steht in deutlichem Gegensatz zum weltweit starken und dynamischen Wachstum dieses Wirtschaftssegments. Hier besteht Handlungsbedarf.

An der Entwicklung eines weltweit abgestimmten Handelns zur Bekämpfung eines fortschreitenden Klimawandels, zu dem Massnahmen zur Förderung des Cleantech-Bereichs einen wesentlichen Beitrag leisten, arbeiten die UNO-Mitgliedsstaaten seit dem ersten Umweltgipfel von Rio de Janeiro im Jahr 1992. An der UNO-Weltklimakonferenz in Kopenhagen im Dezember 2009 nahmen die Vertragsparteien ein politisches Übereinkommen, den "Copenhagen Accord" zur Kenntnis. Darin drücken die Staaten den Willen aus, die Klimaerwärmung auf weltweit maximal zwei Grad zu beschränken. Auf das dazu nötige Ziel, den Treibhausgasausstoss bis 2050 mindestens zu halbieren, konnten sie sich jedoch nicht einigen. Das Papier enthält die Zusage, dass die reichen Staaten den Entwicklungsländern bis 2012 insgesamt 30 Mrd. USD an Klimaschutz-Hilfen zur Verfügung stellen. Die Summe soll bis 2020 auf 100 Mrd. USD pro Jahr anwachsen. Zudem wurde entschieden, einen grünen Klimafonds zu errichten. Das Resultat von Kopenhagen ist eine einseitige Verpflichtung und rechtlich nicht bindend. Im Jahr 2007 hatte sich die internationale Gemeinschaft in Bali auf einen Aktionsplan geeinigt, mit dem Ziel, Ende 2009 in Kopenhagen einerseits die zweite Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls von 1997 zu verabschieden und andererseits ein Abkommen zu erzielen, das auch die USA und die Schwellenländer in die Pflicht nimmt.

Die Vision 2050 des World Business Council for Sustainable Development²⁵, einer weltweiten Organisation von 200 Cleantech-Unternehmen zeigt deutlich, dass «Business-as-usual» keine valable Strategie sein kann. Sie würde die Welt auf einen Pfad leiten, bei dem im Jahr 2050 der Ressourcenverbrauch beim 2,3-fachen dessen läge, was der Planet Erde zur Verfügung stellen kann. Handlungsbedarf besteht und er ist gross. Wir müssen etwas tun für eine nachhaltige Produktions-, Konsum- und Lebensweise. Wir müssen dabei Schwerpunkte setzen. Wir müssen den Umbau in Richtung einer Ressourcenökonomie der Nachhaltigkeit einleiten. Die Vision 2050 beschreibt einen Weg, wie ein solcher Umbau geleistet werden kann. Weltweit sind Wissen, Technologien, Fähigkeiten und finanzielle Ressourcen vorhanden. Aber die Zeit drängt sowohl für konzertiertes globales Handeln als auch für Massnahmen im nationalen Rahmen, um auf den Pfad der Nachhaltigkeit zu gelangen.

²⁵ World Business Council for Sustainable Development, 2010



2 Vision und Ziele Cleantech Schweiz

Der Masterplan Cleantech Schweiz schlägt allen beteiligten Akteuren in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik einen Orientierungsrahmen vor, sodass sie ihre Handlungen in eine gemeinsame Richtung lenken. Die gegenseitige Verständigung und Abstimmung über Richtung und Rahmen ist unumgänglich. Denn weder Politik, noch Wissenschaft oder Wirtschaft allein können die grossen und globalen Herausforderungen bewältigen. Vielmehr ist ein gemeinsames und langfristig angelegtes Handeln gefordert.

Der Masterplans Cleantech Schweiz hat handlungsleitenden Charakter: Alle Beteiligten sind eingeladen, die Vision zu teilen und ihre eigenen Zielsetzungen mit Bezug auf Vision und Ziele des Masterplan Cleantech Schweiz zu interpretieren und zu adaptieren. Sie behalten aber im Rahmen ihrer jeweiligen Aufgaben und Zuständigkeiten volle Handlungs- und Entscheidungsfreiheit.

2.1 Vision Cleantech Schweiz

Die Schweiz verringert ihren Ressourcenverbrauch auf ein naturverträgliches Mass (Fussabdruck "eins"). Sie nimmt im Cleantech-Bereich als Wirtschafts- und Innovationsstandort eine führende Position ein und wird damit weltweit Impulsgeberin für Ressourceneffizienz und Ressourcenökonomie.

Die Gründe für ein starkes Engagement von Staat, Wissenschaft und Wirtschaft für diese Vision sind offensichtlich:

- Die heutige Wirtschaftsweise ist nicht nachhaltig. Der sogenannte Fussabdruck²⁶, den wir durch den Verbrauch natürlicher Ressourcen bei Produktion und Konsum hinterlassen, ist viel zu gross. Dies muss im Interesse von Umwelt und Wirtschaft dringend korrigiert werden, wenn wir unser Naturkapital nicht aufzehren wollen.
- Übergeordnetes Ziel muss eine Wirtschaftsweise sein, die mit weniger natürlichen Ressourcen gleichzeitig die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt steigert. Die Ressourceneffizienz muss deutlich verbessert werden.
- Die Trends in der Schweiz im Cleantech-Bereich stehen in deutlichem Gegensatz zum starken und dynamischen Wachstum, das der Cleantech-Wirtschaft international vorhergesagt wird. Es liegt im langfristigen Interesse des Werkplatzes Schweiz, an diesem Markt teilzuhaben.
- Die Schweiz weist am Beginn der Wertschöpfungskette von Forschung, Innovation und Markt und mehr noch an deren marktnahen Ende klare Stärken und Spezialisierungsvorteile auf. Auf diese Stärken sollte die Schweiz weiterhin bauen.

Cleantech ist mit dieser Vision ein strategischer Pfeiler der Umwelt- und Energiepolitik und eine strategische Erfolgsposition für den Werkplatz Schweiz. Cleantech soll zu einem neuen Qualitätsmerkmal des Wirtschaftsstandortes Schweiz werden.

Im Bereich der Energie-, Umwelt- und Klimapolitik ist das Erreichen von zwei klar umschriebenen langfristigen Visionen umzusetzen.

²⁶ Der ökologische Fussabdruck ist eine wissenschaftliche Methode, die erfasst, in welchen Bereichen, wie stark und wo der Mensch die Umwelt belastet. Die Methode rechnet das Ausmass der Nutzungen und Belastungen der Natur wie etwa Ackerbau, Energie- oder Holzverbrauch in Flächen um, die notwendig wären, um diese Ressourcen auf erneuerbare Weise bereitzustellen.

Die **2000-Watt-Gesellschaft** sieht eine kontinuierliche Absenkung des heutigen Energiebedarfs auf 2000 Watt bis Ende dieses Jahrhunderts vor. Bis ins Jahr 2050 kann sich der Anteil an fossilen Energien von heute 3000 Watt auf 1500 Watt pro Person halbieren. Der weit gefasste Zeithorizont anerkennt, dass der Wandel eine rigorose Anpassung der Infrastruktur und eine intelligente Lebensweise bedingt.

Die **1-Tonne-CO₂-Gesellschaft** sieht bis Ende dieses Jahrhunderts einen maximalen CO₂-Ausstoss von einer Tonne pro Kopf und Jahr vor. Diese Limite entspricht einem Verbrauch an fossilen Energien von etwa 500 Watt. Die globalen Pro-Kopf-Emissionen lagen im Jahr 2005 bei rund 4,3 Tonnen CO₂. Die einzelnen Länder weisen in den Kennzahlen zu den Treibhausgasemissionen erhebliche Differenzen auf, deutlich höher Pro-Kopf-Emissionen weisen die Industrieländer auf, deutlich tiefere Werte die Entwicklungsländer.

Der Weg zur Realisierung führt über **Innovationen**. Als einer der weltweit führenden Innovationsstandorte besitzt die Schweiz hierfür hervorragende Voraussetzungen. Dies belegen zahlreiche Vergleichsstudien wie z.B. der Europäische Innovationsanzeiger (Innovation Union Scoreboard²⁷) oder der Global Innovation Index²⁸. Die Schweiz will in ausgewählten Cleantech-Teilbereichen die System- und Marktführerschaft auf europäischen und globalen Märkten wieder erringen.

2.2 Ziele

Wie die Analyse der Wertschöpfungskette im Cleantech-Bereich zeigt, bleibt die Entwicklungsdynamik in der Schweiz hinter dem starken und dynamischen Wachstum zurück, welches der Cleantech-Wirtschaft international vorausgesagt wird.

Damit die Schweiz am Wachstum der Cleantech-Märkte partizipieren kann, muss sie eine Trendwende herbeiführen, um wieder ihre frühere Stärke zurückzugewinnen und in neuen Cleantech-Teilbereichen auszubauen.

Die Analyse zeigt insbesondere, dass es darum geht, eine höhere Innovations- und Wertschöpfungsleistung insgesamt zu erreichen. Nicht einzelne und isolierte Verbesserungen sind gefragt, sondern eine Politik, die das Gesamtsystem im Blick behält. Hierfür müssen Impulse gegeben werden, die ausgehend von den vorhandenen guten Grundlagen die Wachstumskräfte stärken, sodass eine dauerhafte Dynamik im Cleantech-Bereich in Gang gesetzt wird.

Ziel 1: Führend in der Cleantech-Forschung

Bis 2020 ist die Schweizer Cleantech-Wissensbasis in der Forschung gestärkt und in ausgewählten Cleantech-Teilbereichen resp. Cleantech-Kompetenzen an die Weltspitze vorgestossen.

Es wird angestrebt, dass das Wachstum der Cleantech-Wissensbasis an Dynamik gewinnt und über dem Schweizer Durchschnitt liegt (Indikator: Schweizer Patentanmeldungen für Cleantech).

Für Wissensbereiche, in denen Patentanmeldungen als Indikator weniger gut geeignet sind, z.B. Cleantech-Dienstleistungen, werden geeignete Messgrößen gesucht und analog angewendet.

Hierfür werden geeignete Massnahmen ergriffen, insbesondere in den Handlungsfeldern Forschung, Wissens- und Technologietransfer sowie Qualifikation, Bildung und Weiterbildung, die von Bund, Kantonen und Holschulen gemeinsam umzusetzen sind.

²⁷ European Commission, 2010

²⁸ INSEAD, 2009

Ziel 2: Erhebliche Fortschritte im Wissens- und Technologietransfer

Bis 2020 sind die Rahmenbedingungen in Forschung, Wissens- und Technologietransfer sowie Bildung für eine hohe Innovationsleistung im Cleantech-Bereich nachweisbar besser, sodass die Schweizer Unternehmen das Wissen der Hochschulen wirksam für ihre Cleantech-Innovationen nutzen können.

Als konkretes Ergebnis wird angestrebt, dass der Anteil der Schweizer Patentanmeldungen an den weltweiten Patentanmeldungen für Cleantech insgesamt wieder steigt und in ausgewählten Cleantech-Bereichen überdurchschnittlich ist.

Hierfür werden geeignete Massnahmen ergriffen, welche die Wissensbasis im Cleantech-Bereich vergrössern und qualitativ verbessern: insbesondere in den Handlungsfeldern Forschung, Wissens- und Technologietransfer, Umfeld von Cleantech-Innovationen sowie Qualifikation, Bildung und Weiterbildung. Neben Massnahmen des Bundes sind hier vor allem auch kantonale Instanzen sowie die Hochschulen gefordert.

Ziel 3: Führend in der Produktion von Cleantech

Bis 2020 werden ressourcenschonende Technologien für Prozesse und Produkte im Umwelt- und Energiebereich verstärkt entwickelt, nachgefragt und eingesetzt.

Hierfür werden geeignete Massnahmen ergriffen, insbesondere in den Handlungsfeldern Regulierung und marktorientierte Förderprogramme, internationale Märkte sowie Qualifizierung, Bildung und Weiterbildung. Neben Massnahmen des Bundes sind hier vor allem auch kantonale Instanzen und die Wirtschaft gefordert.

Ziel 4: Cleantech steht für Schweizer Qualität

Bis 2020 wird die Schweiz international als führender Produktions- und Exportstandort für Cleantech-Güter und -Dienstleistungen wahrgenommen. Schweizer Qualität und «Swissness» werden auch über Cleantech definiert.

Green Economy, CO₂-frei, CO₂-neutral, Eco-friendly sind Brands der Zukunft. Dieses Qualitätsmerkmal verbindet traditionelle Stärken des «Made in Switzerland» (Spezialisierung, Präzision, Qualität) und der «Swissness» mit Innovationen in nachhaltigen und ressourceneffizienten Technologien und Dienstleistungen. Damit setzt die Schweiz Massstäbe in Europa und weltweit. Diese Ausrichtung passt zudem ins Bild der modernen Schweiz, die zugleich ihre Natur, die Alpen, Seen etc. in höchstem Masse schützt, wie es etwa im Bereich Tourismus, der Landwirtschaft und im öffentlichen Verkehr auch beworben wird. Die Schweiz lässt ihre Stärken und ihre Leistungsfähigkeit in laufende und zukünftige internationale Initiativen und Bestrebungen einfließen. Im Rahmen ihrer Möglichkeiten soll die Schweiz Impulse geben und mit «Best Practices» Vorbild für andere sein.

Als konkretes Ergebnis wird angestrebt, dass der Welthandelsanteil der Schweiz im Cleantech-Bereich im Vergleich zu den übrigen Welthandelsanteilen nicht weiter abnimmt und dass sogar eine Trendumkehr in ausgewählten Cleantech-Bereichen stattfindet.

Im Zentrum stehen hier die Exportplattform Cleantech Switzerland sowie die für die Standortpromotion zuständigen Stellen des Bundes und der Kantone.

2.3 Rolle des Masterplans

Der **Masterplan Cleantech Schweiz 2010** ist ein erster Baustein zur Erreichung dieser Ziele. Er analysiert die Stärken und Schwächen des Wissenschafts-, Bildungs- und Arbeitsplatzes Schweiz im Cleantech-Bereich und zeigt Handlungsfelder auf, um rascher und besser koordiniert zu diesen Zielen zu gelangen. Mit dem Instrument des Masterplans sollen vernetztes Denken und Handeln, interdisziplinäre Problemlösungen und interinstitutionelle Zusammenarbeit aller Akteure gefördert werden.

Der Masterplan Cleantech Schweiz ist Teil eines **Lernprozesses**, der die Umsetzung der Massnahmen des Bundes und die Empfehlungen an die anderen beteiligten Akteure bei den Kantonen, in der Wissenschaft und Wirtschaft beobachtet und periodisch bewertet.

Die erzielten Fortschritte, allfällige Probleme und Empfehlungen zur Weiterentwicklung sollen im Vier-Jahres-Rhythmus als Neuausgaben des Masterplans Cleantech Schweiz (2014, 2018) festgehalten und mit den Beteiligten diskutiert werden.

Dabei werden die Berührungspunkte und Schnittstellen zu bestehenden übergeordneten Strategien des Bundesrates ebenso berücksichtigt wie die speziellen Politikstrategien z.B. der Klima-, Umwelt-, Energie- oder Wachstumspolitik.

2.4 Nationale und internationale Nachhaltigkeitsstrategien

Der Bundesrat hat seine Ziele in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung seit 1997 und mit Revisionen in den Jahren 2002 und 2008 in einer umfassenden Strategie festgelegt; eine weitere Erneuerung ist für 2012 geplant. Die einzelnen Politikbereiche sind gehalten, ihre Strategien in Übereinstimmung mit den Nachhaltigkeitsprinzipien dieser Strategie zu formulieren. Dies wird in den jeweiligen Zielsetzungen der Klima-, Umwelt-, Energie- und Wachstumspolitik sowie in der Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik angestrebt. Die Einzelpolitiken nehmen in ihren spezifischen Strategien und Zielen Bezug auf die bundesrätliche Nachhaltigkeitsstrategie und berücksichtigen die jeweiligen Wirkungen auf eine nachhaltige Entwicklung.

Als departementsübergreifende Initiative fügt sich der Masterplan Cleantech Schweiz in den übergeordneten Rahmen der bundesrätlichen Strategie Nachhaltige Entwicklung ein und fokussiert auf saubere Technologien als Hebel zur Beförderung der zentralen Zieldimensionen der Nachhaltigkeitsstrategie: ökologische Verantwortung, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und gesellschaftliche Solidarität.

Vision und Ziele des Masterplans Cleantech Schweiz fügen sich ein in wichtige internationale Initiativen. Zahlreiche Länder und internationale Organisationen setzen sich ein für Entwicklungen und Reformen in Richtung einer ökologischen und nachhaltigen Wirtschaft. So hat die UNEP (United Nations Environment Programme) die Green-Economy-Initiative lanciert. Die nächste Umweltministerkonferenz «Umwelt für Europa» (Astana, 2011) im Rahmen der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UNECE) wird sich der Thematik «Greening the economy» widmen. Die OECD hat bereits Anfang 2009 mit der Erarbeitung einer Green-Growth-Strategie begonnen, die im Jahr 2011 von den Finanz- und Wirtschaftsministern der OECD-Mitgliedsländer verabschiedet werden soll.

Die EU-Kommission hat nach einer breiten öffentlichen Konsultation im März 2010 die neue Wirtschaftsstrategie zur Gestaltung der EU-Politik bis 2020 vorgelegt («EU 2020: Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum»)²⁹. Eine der drei Prioritäten dieser Strategie zielt auf nachhaltiges Wachstum zur Förderung einer ressourcenschonenden, umweltfreundlichen und wettbewerbsfähigeren Wirtschaft. Hierfür schlägt die EU gezielte Regulierung und Fördermassnahmen vor. Zudem unterstützt der Aktionsplan der EU die Entwicklung von nachhaltigen Produktionsweisen und Konsumverhalten.

²⁹ KOM (2009) 2020 endg.

Im Bereich der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energie sieht der «Strategic Energy Technology Plan» (SET-Plan) der EU, an dem sich auch die Schweiz beteiligen kann, konzertierte Aktivitäten zwischen EU-Mitgliedsländern, der EU-Kommission, der assoziierten Länder und der wissenschaftlichen Institutionen vor. Entsprechende Initiativen wurden bereits gestartet.³⁰

³⁰ KOM (2009) 519 endg.



3 Zentrale Handlungsfelder

Um die Ziele des Masterplans Cleantech Schweiz zu erreichen, ist längerfristig orientiertes, geplantes und koordiniertes Handeln notwendig. Dem Masterplan Cleantech Schweiz liegt die Idee der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt zugrunde (vgl. Abbildung 1, Seite 16), die es insgesamt zu verbessern und zu optimieren gilt. Hinter den einzelnen Gliedern dieser Wertschöpfungskette stehen Menschen und Handlungen.

Aufbauend auf der Analyse der Situation des Cleantech-Bereichs in der Schweiz, der Vision und der Ziele wurden zentrale Handlungsfelder identifiziert, in denen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft aktiv werden, um die Ziele des Masterplans zu erreichen.

In jedem Handlungsfeld wird zunächst die Ist-Situation in der Schweiz dargestellt. Sodann werden Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der Schweiz im betreffenden Handlungsfeld analysiert. Darauf aufbauend werden Empfehlungen abgegeben für Massnahmen von Bund, Kantonen und Privaten, wobei die jeweiligen Zuständigkeiten beachtet und respektiert werden.

Die zentralen Handlungsfelder sind:

- **Forschung und Wissens- und Technologietransfer:** Stärkung der Wissensbasis für Cleantech in der Schweiz durch Forschungsförderung und Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers zwischen Unternehmen und Hochschulen.
- **Regulierung und marktorientierte Förderprogramme:** Schaffen von Anreizen für Innovationen sowie Abbau von Innovationshemmnissen durch staatliche Regulierungen im Bereich der Umwelt- und Energiepolitik des Bundes sowie durch marktwirtschaftliche Regulierungsinstrumente.
- **Internationale Märkte:** Stärkung der internationalen Wettbewerbsposition der Schweizer Cleantech-Wirtschaft durch Exportförderung und Standortpromotion.
- **Umfeld von Cleantech-Innovationen:** Schaffung resp. Weiterentwicklung von innovationsfördernden volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen.
- **Qualifikation: Bildung und Weiterbildung.** Stärkung der technologischen Wettbewerbsposition durch Qualifizierung (Aus- und Weiterbildung) der Fachkräfte auf allen Bildungsstufen und des F&E-Personals von Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

Durch eine verstärkte und bestmöglich koordinierte Vorgehensweise trägt die öffentliche Hand dazu bei, die Rahmenbedingungen in der Schweiz für Innovationen im Cleantech-Bereiche zu verbessern.

3.1 Forschung und Wissens- und Technologietransfer

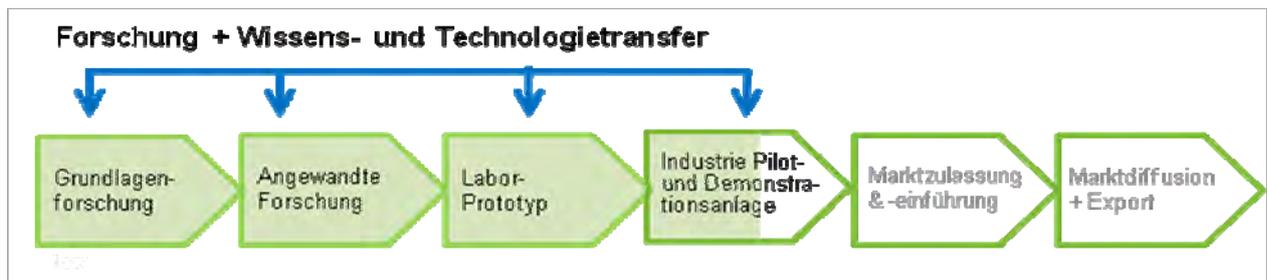


Abbildung 11: Positionierung der Forschungsförderung und des WTT in der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt.

3.1.1 Ist-Situation

Hochschulen

Die öffentliche Forschung zum Thema Cleantech in der Schweiz zeichnet sich durch eine hohe Dichte und Qualität aus. Die Darstellung und Entwicklung der Cleantech-Wissensbasis (vgl. 1.4.1) zeigt, dass die Schweiz bei Erfindungen (Patenten) und damit auch in der Forschung sehr gut positioniert ist.

Das Spektrum der Cleantech-Forschung ist sehr breit und die Hochschulen liefern wertvolle Beiträge für die Unternehmen, sodass diese ihre Aktivitäten auf die gesamte industrielle Wertschöpfungskette in ihrem jeweiligen Markt – Produktionstechnik und -anlagen, Produkte, Messtechnik und Dienstleistungen – ausdehnen können. In einzelnen Forschungsbereichen wie zum Beispiel in der Photovoltaik zählt die Schweiz zur Weltspitze.

Die ETH Zürich hat Energie und Klimawandel (Energie-, Klima-, Umweltforschung) zu einem strategischen Thema gemacht³¹. In der Kombination von erkenntnisorientierter Grundlagenforschung und problemlösungsorientierter Forschung sollen gezielt wertvolle Beiträge für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft erarbeitet werden. Anvisiert wird das klima- und energiepolitische Ziel einer 1-Tonne-CO₂-Gesellschaft, wonach jeder Erdenbürger im Jahr 2100 pro Jahr durchschnittlich nicht mehr als 1 Tonne CO₂ verursachen soll. Der multidisziplinäre Charakter dieses strategischen Schwerpunktes wird daran erkennbar, dass die Teilnehmer aus insgesamt 5 Departementen und 15 Kompetenzzentren, Instituten und Forschungsgruppen stammen.

Die EPF Lausanne verfügt mit der Faculté Environnement Naturel, Architectural et Construit ENAC, der Faculté Sciences et Technologies d'Ingénieur STI, sowie der Faculté Sciences de Base SB³² ebenfalls über Schwerpunkte in den Umweltwissenschaften. An zahlreichen Forschungsinstituten arbeiten Forschende mit ihren Teams an Spitzenforschung in den Themen Architektur und Bau, Umweltingenieurwissenschaften, Raumentwicklung etc.

³¹ www.ethz.ch/themen/energy_and_climate_change

³² sti.epfl.ch ; sb.epfl.ch ; enac.epfl.ch



Abbildung 12: Forschungsinstitute bzw. -gruppen an Schweizer Hochschulen und Fachhochschulen, die sich mit verschiedenen Technologien im Bereich der Solarenergienutzung beschäftigen.

Die Angaben zur Cleantech-Forschung an den kantonalen Universitäten sind leider nicht verfügbar (Karte BBT / Quelle: BFE)

Auch an Fachhochschulen ist das Spektrum der Cleantech-Forschung sehr breit. Sämtliche sieben öffentlich-rechtlichen Fachhochschulen verfügen über bedeutende Forschungseinheiten, die sich mit Cleantech-Themen befassen. Somit haben Unternehmen (KMU) in allen Regionen der Schweiz in unmittelbarer Nähe Zugang zu den neusten Entwicklungen und Erkenntnissen in den verschiedensten Cleantech-Bereichen, wie energieeffiziente Gebäudetechniken, nachhaltige Bauprozesse, die Gewinnung erneuerbarer Energie, aus Sonne, Wind, Wasser, Holz oder anderen alternativen Quellen, energieeffiziente und abgasarme Maschinen- und Fahrzeugtechniken, Abfallbewirtschaftung oder auch die nachhaltige Pflege des Bodens. Qualität und Umfang der Forschung sind an allen Fachhochschulen beachtlich.

Die Fachhochschulen mit Architekturabteilungen haben sich einen Namen gemacht in der Entwicklung energieeffizienter Gebäudetechnik sowie der nachhaltigen Entwicklung und Planung der bebauten Umwelt. Als eine ausgesprochene Stärke fast aller Fachhochschulen kann die Forschung im Bereich der erneuerbaren Energien, namentlich der Solarenergie, genannt werden.

Als Beispiel für einen besonders starken Zweig der Schweizer Forschung wird die Situation der Photovoltaik-Forschung dargestellt.

Photovoltaik-Forschung – Stärke der Schweiz

Der Schwerpunkt der Schweizer Photovoltaik-Forschung im Bereich der Solarzellen liegt in der Dünnschicht-Technologie: Das Photovoltaics and Thin Film Electronics Laboratory an der EPF Lausanne (früher Institut de Microtechnique IMT der Universität Neuenburg) forscht und entwickelt teilweise zusammen mit der HES-SO in Le Locle (École d'ingénieurs) seit Ende der 1980er-Jahren mit viel Erfolg auf dem Gebiet der amorphen und der in der Schweiz entwickelten mikromorphen Silizium-Solarzellen. Diese Technologien wurden von zwei Schweizer Firmen erfolgreich industrialisiert: Oerlikon Solar stellt Produktionsanlagen für Dünnschicht-Solarzellen her und die junge Firma VHF-Technologies produziert flexible Silizium-Solarzellen.

Das Kompetenz-Zentrum für Dünnschicht-Solarzellen auf der Basis von II-VI Verbindungshalbleitern (CIGS und CdTe) ist das Laboratorium für dünne Schichten und Photovoltaik an der Empa in Dübendorf (vormals Gruppe Dünnschichtphysik, ETHZ). Ein besonderer Akzent wird dabei auf flexible Dünnschicht-Solarzellen gelegt. Das Spin-off-Unternehmen Flisom AG setzt die CIGS-Technologie nun am Markt um.

Farbstoff-Solarzellen

Die Farbstoff-Solarzellen sind ebenfalls eine Schweizer Entwicklung, welche Gegenstand der langjährigen Forschung am ISIC (Institut des Sciences et Ingénierie Chimiques) der EPFL sind. Prof. Michael Grätzel erfand

die Farbstoffsolarzelle anfangs der 1990er-Jahre und wurde hierfür mit zahlreichen internationalen Preisen ausgezeichnet, darunter den weltweit höchstdotierten Millennium Technology Prize 2010 der Technology Academy Finland. Neue Farbstoffe und Elektrolyte sind bei dieser Technologie die Schwerpunkte. An der Empa finden Arbeiten auf dem Gebiet der organischen Solarzellen statt.

Für Solarmodule ist das ISAAC (Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito) an der SUPSI in Lugano das Schweizer Kompetenz-Zentrum. Im Vordergrund stehen dabei detaillierte Messungen von Leistung und Energie an kommerziellen Produkten. Eine ähnliche Aufgabe nimmt das Photovoltaik-Labor an der Berner Fachhochschule HTI Burgdorf im Bereich der Wechselrichter und Anlagen wahr. Mit diesen Aktivitäten wird ein wichtiger Beitrag zur Qualitätssicherung der Produkte und damit zur Zuverlässigkeit und zum Energieertrag von Photovoltaik-Anlagen geleistet.

Die Gebäudeintegration ist Thema von Forschungsarbeiten am ISAAC an der SUPSI. Zudem bestehen traditionell entsprechende Kompetenzen am LESO (Laboratoire d'Energie Solaire) der EPFL. Durch die langjährige schwerpunktmässige Ausrichtung des Schweizer Photovoltaik-Programms konnten im Bereich der gebäudeintegrierten Anlagen eine Vielzahl an Lösungen entwickelt werden, die teilweise international erfolgreich im Markt vertreten sind.

Trotz guter Leistungen der Schweizer Forschung an den Hochschulen erschwert deren Vielfalt (dezentrale Struktur) die Übersicht und damit den Zugang für Unternehmen³³.

Die Fachhochschulen sind zudem aufgrund ihrer besonderen Lage (praxisorientierte Ausrichtung, regionale Gliederung mit einer Vielzahl von Standorten, gemischte Trägerschaft und Finanzierung durch Kantone und Bund) mit der Schwierigkeit konfrontiert, ihr Wissen systematisch zu sichern und in die Organisation zu inkorporieren. An den relativ kleinen Fachhochschulinstiuten ist Wissen stark an Individuen gebunden. Personelle Wechsel sind häufig mit einer Veränderung inhaltlicher Schwerpunktthemen verbunden. Den Fachhochschulen fehlen häufig die notwendigen Mittel, um Wissen von Personen zu lösen und an Institutionen zu binden. Der Aufbau von Forschungsgruppen innerhalb von Instituten und Forschungseinheiten als langfristige Wissensakkumulation kann darum nicht oder nur unter grossen Schwierigkeiten mit der notwendigen Kontinuität erfolgen.



Abbildung 13: Forschungsinstitute bzw. -gruppen an Schweizer Hochschulen und Fachhochschulen, die in den Bereichen Abfall und Ressourceneffizienz (inkl. Abwassertechnologien) aktiv sind. (Karte BBT / Quelle: BAFU)

³³ Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009

Forschen im Bereich Abfall und Ressourceneffizienz – die neuen Goldgruben der Schweiz

Die Schweiz hat eine lange Tradition des effizienten Abfallmanagements und ist Weltmeisterin im Recycling. Man könnte sich auf diesen Lorbeeren ausruhen, aber die Forschung ist da ganz anderer Meinung. So haben die ETH, die EPFL und die Zürcher Fachhochschule Wädenswil die Vergärung von organischen Abfällen so optimiert, dass Biogasproduktion aus Küchenabfall für die Firmen Kompogas und Genesys ein sehr erfolgreiches Geschäftsmodell geworden ist.

Auf der anorganischen Seite werden von der Fachhochschule in Rapperswil Verfahren entwickelt, die das Untrennbare trennbar machen, Eisenmetalle von Nicht-Eisenmetallen, Betonabfall von Ziegelstücken, sogar Gewürzmetalle, das heisst Körner von seltenen, sehr teuren Metallen die kleiner als 1 mm sind, sollen in Zukunft aus der Schlacke wieder extrahiert werden.

Die Schweiz hat praktisch keine eigenen Bodenschätze, deshalb sind die Abfälle unsere neuen Goldgruben. Und brachliegende Potenziale gibt es auch in den Unternehmen selbst.

Die Fachhochschule Nordwestschweiz forscht seit vielen Jahren an geeigneten Evaluationsmethoden, um die Effizienz der Ressourcennutzung in der Produktion zu erhöhen. Grosse Firmen wie ABB und Coop gehören zu den Kunden, die mit diesen Untersuchungen schon grosse Effizienzgewinne erzielen konnten.

Die Forschungsanstalt EAWAG forscht daran, die Ressourceneffizienz in der Abwasserbehandlung zu erhöhen, einerseits um den Energiebedarf für neuen Verfahren zur Elimination von Mikroverunreinigungen zu vermindern, andererseits um das grosse Problem der Rückgewinnung von Phosphor aus dem Klärschlamm endlich zu lösen. So wird die Schweiz auch noch zur Phosphorgrube!

Schweizer Zentrum für Elektronik und Mikrotechnologie CSEM: Das CSEM ist seit 25 Jahren als Forschungspartner für Schweizer und internationale Unternehmen und Hochschulen tätig. Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung gehören zu den zentralen Fragestellungen des CSEM. Es arbeitet daran, moderne Technologien und Umweltschutz in Lösungen zu vereinen, die zugleich innovativ und wettbewerbsfähig sind. Mit den rund 500 Arbeitsplätzen seiner 29 Spin-offs und über 400 eigenen Stellen an sieben Standorten in der Schweiz und im Ausland hat sich das CSEM inzwischen auch zu einem bedeutenden Wirtschaftsakteur entwickelt³⁴.

Darüber hinaus gibt es noch weitere nicht-gewinnorientierte öffentliche Forschungsinstitute, wie z.B. das Centre de recherche sur l'environnement alpin Crealp, das Schweizerische Institut für Speläologie und Karstforschung SSKA, das Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, CABI Europe-Switzerland. Diese Institute arbeiten auch mit der Industrie im Bereich Cleantech, sind aber nicht an den Universitäten oder Fachhochschulen verankert.

Übersichten der Cleantech-Forschungskompetenzen in der Schweiz

Aktuelle Übersichten der Forschungsinstitute und Forschergruppen im ETH-Bereich und an den Fachhochschulen wurden für den Masterplan Cleantech von den Hochschulen mit Ausnahme der Universitäten bereitgestellt – vgl. Anhang 6.3.

Das Bundesamt für Energie BFE stellt auf seiner Website³⁵ eine Übersicht über die Kompetenzen an Schweizer Hochschulen im Bereich der Energieforschung zur Verfügung. Damit können sich Unternehmen schnell einen umfassenden Überblick verschaffen, wer an welcher Hochschule bei der Lösung spezifischer Problemstellungen beigezogen werden kann. Diese Übersicht dient der Schaffung einer quantitativen Grundlage für die Analyse der Innovationslandschaft im Energiebereich und wurde auf der Basis der «Projektliste der Energieforschung des Bundes 2006–2007» zusammengestellt. Insgesamt wurden 209 öffentliche Forschungsgruppen sowie 266 Firmen erfasst, welche in die Energieforschung aktiv waren.

³⁴ Das CSEM gehört zu den öffentlichen Forschungseinrichtungen gemäss Art. 4 des Forschungs- und Innovationsförderungsgesetzes (FIGG)

³⁵ www.bfe.admin.ch/themen/00519/00524/index.html?lang=de

Das Bundesamt für Umwelt BAFU hat eine Datenbank erarbeitet, die alle schweizerischen Forschungsgruppen im Bereich Umweltforschung erfasst. Die Datenbank enthält unter anderem Informationen zu Standort und Leitung sowie zu den erforschten Themen der über 1000 Forschungsgruppen. Man sieht, dass sämtliche 10 Universitäten, 7 Fachhochschulen und alle Institutionen des ETH-Bereiches in Themen der Umweltforschung aktiv sind. Hinzu kommen mehr als 30 private oder öffentliche Institute. Diese Informationen sind auf der Webseite³⁶ öffentlich zugänglich.

Förderinstrumente

Die wissenschaftliche Forschung und die Forschungszusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen werden vom Bund durch die Kommission für Technologie und Innovation KTI und den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) unterstützt. In der Förderung des Wissens- und Technologietransfers engagieren sich auch Kantone und mehrere KTI-geförderte Konsortien. Spezielle Instrumente zur Förderung von Forschung und Technologie sowie des Wissens- und Technologietransfers im Umwelt- und Energiebereich stehen im Rahmen der Ressortforschung des BAFU und des BFE sowie im Bereich der wirtschaftspolitischen Regionalförderung beim SECO zur Verfügung.

Forschungsförderung

Die Forschungsförderung der Schweiz kennt verschiedene Instrumente, die unterschiedliche Ziele verfolgen.

- **Schweizerischer Nationalfonds:** Der Schweizerische Nationalfonds SNF unterstützt die anwendungsorientierte Forschung über die Nationalen Forschungsprogramme NFP und die Nationalen Forschungsschwerpunkte NFS. Von den 20 heute laufenden Nationalen Forschungsschwerpunkten besitzt allerdings nur der NFS *MaNEP – Materialien mit neuartigen elektronischen Eigenschaften* einen Bezug zu Cleantech. Einige Aktivitäten im Bereich Cleantech laufen aber auch im NFS Klima und NFS Plant Survival.
- Unter den vom Eidgenössischen Departement der Innern EDI (Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF) initiierten 14 laufenden und 3 neuen Nationalen Forschungsprogrammen haben die folgenden im weiteren Sinne Bezug zu Cleantech:
 - NFP 54 – Nachhaltige Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung, Forschungsbeginn 2005–2010, Rahmenkredit 13 Mio. Fr.
 - NFP 57 – Nichtionisierende Strahlung – Umwelt und Gesundheit, 2007–2009, Rahmenkredit 5 Mio. Fr.
 - NFP 61 – Nachhaltige Wassernutzung, 2010–2013, Rahmenkredit 13 Mio. Fr.
 - (neu) NFP 66 – Strategien und Technologien zur wertoptimierten Nutzung der Ressource Holz, Beginn Ausschreibung 2010, 2012–2016, Rahmenkredit 18 Mio. Fr.
- **Kommission für Technologie und Innovation KTI:** Die KTI unterstützt die Forschungszusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen. Die KTI hat im Jahr 2009 insgesamt 46 Forschungs- und Entwicklungs-Projekte (F&E-Projekte) zu Cleantech-Themen bewilligt mit einem Förderbeitrag von 17,2 Mio. Fr., was rund 16 % der gesamten F&E-Projektförderung der KTI entspricht.

Innovationsscheck Cleantech: Im Juni 2010 hat die KTI die Ausgabe eines Innovationsschecks Cleantech mit einem Budget von 1 Mio. Fr. lanciert. Mit dem Innovationsscheck können kleine und mittlere Unternehmen (KMU) F&E-Leistungen von öffentlichen Forschungsinstitutionen in der Höhe von maximal 7500 Fr. beziehen. Der Innovationsscheck wendet sich in erster Linie an KMU, die bisher nicht in wissenschaftsbasierte Innovationsprojekte investiert haben.

³⁶ www.bafu.admin.ch/innovation

Bereits 2009 wurde im Rahmen der konjunkturellen Stabilisierungsmassnahmen des Bundes als Pilotversuch eine erste Tranche von 133 Innovationsschecks ohne thematische Fokussierung mit einem Budget von 1 Mio. Fr. ausgegeben. Von diesen Innovationsscheck-Projekten behandelten 34 % Themen aus dem Cleantech-Bereich.

- **EU-Forschungsrahmenprogramme (FRP):** Das 7. FRP (2007–2013) hat ein Budget von 50,5 Mrd. EUR. Das SBF nimmt die Vertretung der Schweiz in den europäischen Programmkomitees wahr. Der Beitrag der Schweiz beträgt 2,4 Mrd. Fr. für die sieben Jahre. Eine erste Zwischenbilanz des 7. FRP zeigt für die Jahre 2007–2008, dass der Rückfluss zugunsten der Schweizer Forschenden gegenüber dem 6. FRP noch zugenommen hat. Bei Projektausschreibungen in den Bereichen Energie und Umwelt konnten Schweizer Forschende allerdings erst 9,4 Mio. Fr. der bereits verpflichteten 284,9 Mio. Fr. für sich beanspruchen. Im Rahmen des 6. FRP 2003–2006 flossen 79 Mio. Fr. in Schweizer Forschungsprojekte in den Bereichen Energie und Umwelt.³⁷
- **EU SET-Plan (Strategic Energy Technology Plan, Strategieplan für Energietechnologie):** Die Schweiz nimmt als assoziiertes Land am SET-Plan teil. Er soll die Entwicklung und den Einsatz von kostengünstigen Technologien beschleunigen, die einen möglichst tiefen CO₂-Ausstoss verursachen (Low Carbon Technologies).
- **Internationale Energieagentur IEA:** Bei der IEA findet die Forschungstätigkeit in sogenannten „Implementing Agreements“ IA statt. Die Schweiz ist in insgesamt 22 der 42 IA beteiligt.

Obwohl es im Bereich der Forschungsförderung des SNF einzelne thematische Leitlinien gibt, ist die Förderlandschaft in der Schweiz generell thematisch offen (starke „bottom-up“ Orientierung). Dies ist noch deutlicher bei der KTI-Förderung zu erkennen. Die Hauptlast der themenspezifischen F&E-Förderung wird derzeit den Europäischen Programmen (Rahmenprogramme, Eurostars, Eureka, Euratom, ESA etc.) überlassen. Diese wurden inzwischen auch zur zweitwichtigsten Quellen für Projektförderung nach dem SNF. Der traditionellen schweizerischen ordnungspolitischen Linie folgend werden die privaten F&E-Aktivitäten von Unternehmen nicht direkt, sondern über kollaborative Forschungsprojekte zwischen Hochschulen und Firmen indirekt gefördert.³⁸

Ressortforschung

Die Forschung der Bundesverwaltung wird Ressortforschung genannt. Sie unterstützt die politischen Aufgaben des Bundes durch Forschungswissen. Im Cleantech-Bereich lassen insbesondere das BAFU und das BFE Forschungsaufträge durch Hochschulen oder private Unternehmen durchführen.

- **Bundesamt für Umwelt:** Für die angewandte Forschung stehen dem BAFU jährlich insgesamt rund 8 Mio. Fr. zur Verfügung. Die Umweltforschung richtet sich nach dem Forschungskonzept für die Jahre 2008–2011, das alle vier Jahre überarbeitet wird.

Seit 1997 fördert das BAFU die Entwicklung von Technologien, Verfahren und Produkten, welche die Umweltbelastung reduzieren und eine effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen ermöglichen. Für diesen Teilbereich stehen zurzeit pro Jahr 4,4 Mio. Fr. zur Verfügung. Rund 80 % dieser Fördermittel fliessen in die Finanzierung von Pilot- und Demonstrationsanlagen. Damit wird ein Beitrag zur raschen Überführung von Forschungsergebnissen in den Markt geleistet. Mit den restlichen Mitteln werden flankierende Massnahmen wie die Unterstützung von gemeinsamen Auftritten von Schweizer Firmen an internationalen Umweltmessen oder den Aufbau des WTT-Konsortiums Eco-net geleistet. Die Umwelttechnologieförderung des BAFU wurde im Rahmen der Aufgabenüberprüfung zum Konsolidierungsprogramm

³⁷ www.sbf.admin.ch/htm/themen/international/7frp_de.html:

³⁸ Katrin Ostertag et al (2010), S. 3

2011–2013 zur Streichung vorgeschlagen. Das Parlament wird 2011 über diesen Antrag des Bundesrates entscheiden.

- **Bundesamt für Energie:** Das BFE unterstützt die angewandte Forschung subsidiär im Rahmen der Energieforschungsprogramme und des Programms für Pilot- und Demonstrationsprojekte. Der Schwerpunkt liegt bei der Energieeffizienz und den erneuerbaren Energien. 2010 verfügt das BFE über ein Budget von rund 20 Mio. Fr. für die Energieforschung und rund 5 Mio. Fr. für Pilot- und Demonstrationsprojekte. Ab 2013 werden die Budgets wahrscheinlich tiefer liegen (Konsolidierungsprogramm). Mitte der 1990er-Jahre lag das Budget für Pilot- und Demonstrationsprojekte noch bei 32 Mio. Fr. Die Energieforschung der öffentlichen Hand richtet sich nach dem Energieforschungskonzept des Bundes, das durch die Energieforschungskommission (CORE) alle vier Jahre überarbeitet wird.

Förderung des Wissens- und Technologietransfers³⁹

Neben der Forschungsförderung stehen zur Förderung des Wissens- und Technologietransfers zwischen Unternehmen und Hochschulen weitere Instrumente zur Verfügung, die von der Kommission für Technologie und Innovation KTI geführt werden. Dabei erfolgt eine Zusammenarbeit mit der Regionalpolitik des SECO, die auf Initiative der Kantone dort ansetzt, wo regionalpolitische Gesichtspunkte im Vordergrund stehen. Zudem werden Anreize gegeben, die WTT-Aktivitäten der Kantone aufeinander und mit jenen des Bundes abzustimmen. Beispiele sind:

F&E-Konsortien

Aufgabe der F&E-Konsortien ist, der Wirtschaft mit gebündelten Kompetenzen und Ressourcen in klar definierten Industrie- und Dienstleistungsbereichen anspruchsvolle Lösungen anzubieten. Damit sollen mehr qualitativ hochstehende KTI-Projekte generiert werden. Im Cleantech-Bereich sind die folgenden F&E-Konsortien tätig:

- **brenet Kompetenznetzwerk Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien:** brenet ist ein Forschungsnetzwerk zwischen schweizerischen Fachhochschulen, Instituten des ETH-Bereiches und unabhängigen privaten Institutionen. In den brenet-Themengruppen werden aktuelle Fragestellungen des nachhaltigen Bauens vertieft behandelt und erforscht. Themengruppen sind: Bauerneuerung (nachhaltige Erneuerungsstrategien), Kraftwerk Haus (Strategien für Energiegewinnung in Gebäuden), BISOL – Building Integrated Solar Network (Integration solarer Energieträger in Gebäuden), Simulation (Simulationen im Bereich Gebäudetechnik), Trends & Foresights (Entwicklungspotenzial für das Bauwesen) sowie brenet allgemein (übergreifende Themen Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien).⁴⁰
- **Sustainable Engineering Network:** In diesem F&E-Netzwerk sind Schweizer Firmen sowie Forschungsinstitutionen der ETH Zürich, EPF Lausanne, Universitäten und Fachhochschulen eingebunden. Themenschwerpunkte sind Ressourcenmanagement (vorsorgender Umweltschutz) mit den Teilbereichen Eco-Design und Eco-Effizienz sowie Ressourcenschutz (nach-sorgender Umweltschutz) mit den Teilbereichen Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung, Trinkwasser und Abwasserbehandlung, Boden und Recycling.⁴¹
- **Netzwerkh Holz / KMU Zentrum Holz:** Das Netzwerkh Holz besteht aus Vertretern der sieben Fachhochschulen, der EMPA und der ETH Zürich. Die Schwerpunkte der Netzwerktätigkeit liegen in der Kommunikation zwischen den Netzwerkpartnern und der Wirtschaft sowie beim Initiieren und Durchführen von zukunftsweisenden Projekten und Aktivitäten. Das KMU Zent-

³⁹ Einen umfassenden Überblick zum WTT gibt der Bericht des Bundesrats in Beantwortung des Postulats Loepe: Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates Loepe 07.3832 vom 20. Dezember 2007, Wissens- und Technologietransfer verbessern Schweizer Bundesrat, 2010a),

⁴⁰ www.brenet.ch

⁴¹ www.sustainableengineering.ch

rum Holz wirkt als Anlaufstelle, Drehscheibe, Innovationsplattform und als Informationswerkzeug für KMU, Verbände, Forschungsinstitutionen und weitere Akteure der Schweizer Holzbranche.⁴²

WTT-Stellen der Hochschulen und WTT-Konsortien

Die meisten Hochschulen der Schweiz verfügen heute über eigene WTT-Stellen, die einerseits Hochschulangehörigen bei der Vermarktung des Forschungswissens als auch beim Schutz des geistigen Eigentums und bei der Lizenzierung unterstützen. Als Hochschulinstitutionen orientieren sie sich stark am Wissensangebot (Technology- / Science-Push-Prozess). Teilweise kommt es dabei zu hochschulübergreifenden Kooperationen durch spezialisierte Transferinstitutionen (Unitectra, Alliance).

Mit Förderung durch KTI, SECO, BAFU und BFE wurden seit 2005 vier regionale WTT-Konsortien und ein thematisches WTT-Konsortium mit einem Bundesbeitrag von 4 Mio. Fr. pro Jahr aufgebaut. Die WTT-Netzwerke vermitteln Unternehmen Kontakte zur Wissenschaft bei Innovationsprojekten. Speziell ausgebildete und industrieerfahrene Fachleute (WTT-Coaches) beraten die KMU beim Zugang zu Hochschulwissen, bei der Gesuchseinreichung von KTI-Projekten und bei der Integration in nationale und internationale Communities ihrer Branche oder Technologie. Diese Unterstützung richtet sich an der Nachfrage der Unternehmen aus (Technology-Pull-Prozess). Darüber hinaus werden Forschende der Hochschulen von den WTT-Konsortien bei der Suche nach geeigneten Partnern für die Verwertung ihrer Forschungsergebnisse am Markt unterstützt (Push-Prozess). Zwei dieser Konsortien befassen sich mit Cleantech-Themen:

- **Eco-net.ch Netzwerk Umwelt & Energie:** Das Netzwerk Umwelt & Energie ist ein nationales thematisches Netzwerk zwischen Firmen, Non Profit-Organisationen, Institutionen der öffentlichen Hand und Hochschulen zum Thema umweltgerechte, energieeffiziente und marktfähige Produkt- und Prozessinnovationen.⁴³
- **Energie-cluster.ch:** Die Energieplattform energie-cluster.ch umfasst die folgenden thematischen Bereiche: Komfortlüftung, Hochleistungswärmedämmung, Plusenergiehaus, Wärmetauscher, Metering und Prozessanlagen. 2009 wurde bei rund 56 Firmen ein Match Making (Vermittlung, Erstberatung) durchgeführt. Intensiv-Beratungen bzw. ein Coaching von Projekten erfolgte in 18 Fällen. Rund 2500 Unternehmens- und Kompetenzprofile mit 30 Indikatoren stehen auf der Datenbank für Vermittlungen sowie Wissens- und Technologietransfer zur Verfügung.⁴⁴

Fazit

Die öffentliche Forschung über Cleantech ist gut positioniert. Sie zeichnet sich durch eine hohe Dichte und Qualität aus. Andererseits ist sie stark fragmentiert und für Unternehmen wenig transparent⁴⁵. Die Schweizer Förderlandschaft weist eine grosse Anzahl von Aktivitäten des Bundes (SNF, KTI, Institutionen gem. Art. 4 FIFG, BFE, BAFU) und der Kantone auf, die Cleantech im weitesten Sinne fördern. Aufgrund der sinkenden Mittel bei der Ressortforschung (BFE, BAFU) werden diese Aktivitäten künftig reduziert. Die KTI hat im Frühjahr 2011 die WTT- und F&E-Netzwerke durch unabhängige Experten überprüfen lassen (Audit).

Jede dieser Cleantech-spezifischen Aktivitäten muss sich in den stark auf die Projektförderung ausgerichteten Kontext integrieren. Angesichts der weiten Definition von Cleantech gibt es einige relevante Besonderheiten, die daher rühren, dass Cleantech in praktisch alle Branchen hineinreicht. Eine breite Cleantech-Förderung ist somit nicht auf einzelne Technologien zu beschränken, sondern be-

⁴² Website: www.kmuzentrumholz.ch

⁴³ Website: www.eco-net.ch

⁴⁴ Website: www.energie-cluster.ch

⁴⁵ Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009

darf auch der Umstellung bestehender Prozesse auf nachhaltige, ressourcenschonende Prinzipien. Das Entscheidende ist, dass eine Veränderung des ökonomischen Denkens und des intelligenten Managements von Prozessen und Systemen eintritt. Somit stellt die Cleantech-Förderung keine selektive Technologie- oder Industrieförderung dar.⁴⁶

Den Transfer von der Grundlagenforschung bis zur Vermarktung (WTT) effektiver zu gestalten, ist eine der grossen wachstumspolitischen Herausforderungen für alle Industrienationen. Trotz der Erfolge des schweizerischen Innovationssystems und der sehr guten Forschungsleistungen bleibt der staatliche Einfluss auf F&E-Prioritäten des privaten Sektors sehr begrenzt.

3.1.2 SWOT-Analyse im Bereich Forschung und WTT

Stärken	Schwächen	Chancen	Risiken
Hohes Niveau der Forschung bei öffentlichen und privaten Forschungsinstitutionen	Dezentrale, fragmentierte Forschungslandschaft mit grosser Anzahl kleiner Institute mit unklarer Rollenverteilung zwischen Bund und Kantonen bei den Förderinstrumenten	Die Schweiz als attraktiver Forschungsstandort für forschungsintensive Unternehmen und exzellente Forschende	Forschungs- und Entwicklungsergebnisse setzen sich auf dem Markt nicht durch; Finanzierung von Innovationen bzw. Start-ups in der frühen Phase
Zufriedenheit bei Wirtschaftsvertretern mit der Forschungsförderung	Zu wenig anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung	Konsolidierung von anwendungsorientierten Forschungsinstituten zu «Centres of Excellence», Kompetenzzentren oder Netzwerken	Fachkräftemangel im Bereich Cleantech
Verfügbarkeit funktionierender WTT- und F&E-Netzwerke und regionaler WTT-Anlaufstellen	WTT-Stellen der Hochschulen eher angebotsorientiert	WTT-Strukturen transparenter und nachfrageorientierter gestalten	Schwierigkeit zur Schaffung von geeigneten WTT-Strukturen für Cleantech, da der Cleantech-Bereich sehr heterogen ist

SWOT-Analyse 1: Forschung und WTT

⁴⁶ Ostertag/Hemer/Marscheider-Weidemann/Reichardt/Stehnken/Tercero/Zapp, 2010

3.1.3 Massnahmen und Empfehlungen

Aus der vorangegangene Ist-Analyse und der SWOT werden folgende Empfehlungen abgeleitet:

A. Massnahmen Bund

- **Erhöhung der Kohärenz der Forschungsförderinstrumente im Bereich Cleantech:** Zur Verbesserung der Synergien zwischen den verschiedenen beim Bund vorhandenen Forschungsförderungsmöglichkeiten – freie Forschung und orientierte Forschung SNF (NFP, NFS), anwendungsorientierte Forschung (KTI, Art. 4 FIGG-Institutionen), Ressortforschung und Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen – werden die verschiedenen Instrumente an der Wertschöpfungskette orientiert, die Finanzierungsgrundsätze aufeinander abgestimmt, die Finanzierungsregeln transparent gemacht und die Koordination gestärkt. Diese Anliegen sollen auch in die FIGG-Totalrevision, die künftige BFI-Botschaft sowie die Forschungskonzepte der Bundesämter einfließen.⁴⁷
- **Stärkung der staatlichen Förderung im Bereich von Pilot- und Demonstrationsanlagen:** Um eine Innovation erfolgreich auf den Markt zu bringen, braucht es meistens eine oder mehrere Pilot- und Demonstrationsanlagen. In dieser Phase bestehen speziell für KMU hohe Risiken, einerseits auf der technischen Seite, andererseits auf der regulatorischen Ebene, die im Cleantech-Bereich für den Markterfolg eine besonders wichtige Rolle spielt (siehe auch Kapitel 3.2). Deshalb lässt sich für diese Phase der Wertschöpfungskette eine Unterstützung der Leistungen von privaten Firmen begründen. Dies haben auch viele Industrieländer, insbesondere unsere Nachbarländer erkannt, welche die Erstellung von Pilot- und Demonstrationsanlagen unterstützen. Wenn Fördermittel direkt an Unternehmen gehen ist es wichtig, dass der gleichberechtigte Zugang zu Fördermitteln für alle Interessierten zu gewährleisten ist.
- **Konzentration der Aktivitäten für Wissens- und Technologietransfer** in einem koordinierten Programm von Bund und Kantonen: Herstellen von Transparenz über die vom Bund und Kantonen finanzierten bzw. mitfinanzierten WTT-Stellen und Konsortien, Abbau von Doppelspurigkeiten, Repositionierung des Bundesengagements im Dienst eines effektiven und effizienten Mitteleinsatzes. Die unternehmensbezogenen WTT-Fördermassnahmen des Bundes sollten sich dabei in die seit 2005 laufende WTT-Initiative der KTI einordnen. Die mitwirkenden oder betroffenen Bundesämter stimmen sich dabei mit der KTI ab und definieren gemeinsam und mit Blick auf die Resultate des KTI WTT-Audit, was wie gefördert wird.
- **Auf Systemdenken und -lösungen fokussieren:** Anreize schaffen zur Bündelung der fragmentierten Kompetenzen bei Forschungsinstituten in Exzellenz- und Kompetenzzentren und/oder Netzwerken mit entsprechender Mittelallokation (z.B. mit NFS, Art. 16 FIGG oder Prioritätensetzung im Rahmen des künftigen HFKG).
- **Ausbau der Mittel für die anwendungsorientierte Forschung im Gleichschritt mit der Grundlagenforschung und stärkere Verankerung in den Leistungsaufträgen des ETH-Bereichs:** Die Massnahme soll sicherstellen, dass der Ausbau der Bundesmittel in beiden Forschungsbereichen gleichgewichtig stattfindet.

⁴⁷ Hier sind auch die Arbeiten der IDA-Energie anzufügen, die im Frühjahr 2011 ihre Arbeit aufnimmt.

B. Empfehlungen an Kantone, Wirtschaft und Wissenschaft

- **Transparente Darstellung der Forschungskompetenzen der Hochschulen** zugunsten der Unternehmen, insbesondere durch Verbesserung und Sichtbarmachen der Zusammenarbeit zwischen dem ETH-Bereich, den kantonalen Universitäten und Fachhochschulen sowie den WTT-Stellen im Cleantech-Bereich.
- **Optimierung der Koordination von kantonalen und regionalen Cleantech-Initiativen in der Forschung und im WTT:** Initiativen, die heute von Kantonen durchgeführt werden, sollen mit den Massnahmen des Bundes zur Vermeidung von Doppelspurigkeiten und Fragmentierung koordiniert werden. Hierbei kann die Neue Regionalpolitik NRP einen Beitrag leisten, indem sie eine Förderung des WTT mit Mitteln der Regionalpolitik an die Voraussetzung einer überkantonalen Koordination und Kooperation knüpft.
- **Verhaltenskodex mit Minimalstandards oder die Veröffentlichung von Mustervereinbarungen bei der Regelung der Rechte am geistigen Eigentum:** Im Bereich des WTT und der Regelung der Eigentumsrechte soll die Zusammenarbeit bei gemeinsamen Projekten erleichtert werden. Mögliche Formen sind ein Verhaltenskodex mit Minimalstandards und/oder die Veröffentlichung von Mustervereinbarungen. Die WTT-Strategie der Hochschulen soll gegen aussen transparent und die Vergleichbarkeit gewährleistet sein. Für die Unternehmen sollen zudem klare Ansprechstellen definiert werden. Insbesondere bei den KMU soll der Informationsstand zum WTT und vor allem zur Regelung der Eigentumsrechte gestärkt werden. So können die KMU ihre Chancen im WTT besser erkennen und ihre Verhandlungsposition gegenüber den Hochschulpartnern stärken. Diese Regeln sollten generell gelten, nicht nur im Cleantech-Bereich.

3.2 Regulierung und marktorientierte Förderprogramme

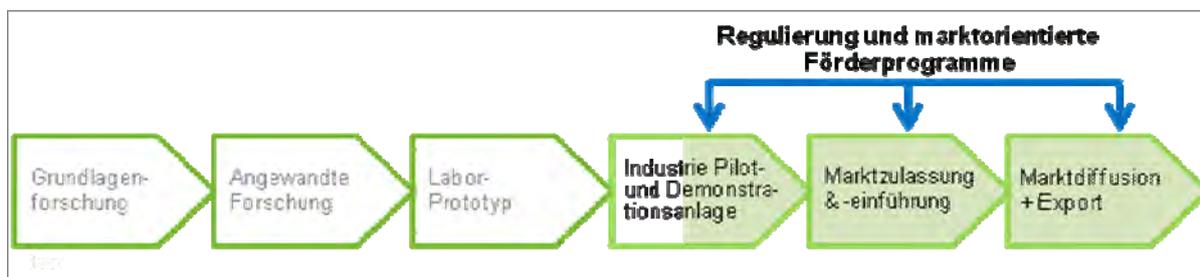


Abbildung 14: Positionierung der Binnenmärkte, Regulierung und marktorientierte Förderprogramme in der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt

3.2.1 Ist-Situation Innovationsförderung durch Regulierung

Regulierungen im Umwelt- und Energiebereich dienen in erster Linie dazu, öffentliche Güter wie natürliche Ressourcen, die Umwelt und das Klima vor Übernutzung und -belastung zu bewahren sowie die erneuerbaren Energien und den nachhaltigen Konsum zu fördern. Einen entscheidenden Beitrag zu diesen Zielen leistet die Erhöhung der Ressourceneffizienz durch innovative Technologien. Der Markt für diese Technologien entsteht im Bereich der öffentlichen Güter sehr oft erst durch Regulierungen des Staates. Diese Zusammenhänge und die grosse Bedeutung der Innovation für Fortschritte im Umwelt- und Energiebereich erfordern eine möglichst innovationsfördernde Ausgestaltung von entsprechenden Regulierungen.

In vielen Umweltbereichen sind Qualitätsziele rechtlich verankert (Luftreinhaltung, Lärm, Wasser, Boden usw.). Quantitative Zielvorgaben gibt es beispielsweise in der Luftreinhaltung und Klimapolitik sowie beim quantitativen Gewässerschutz. Die Vorgabe quantitativer Ziele soll in Zukunft vermehrt zur Anwendung kommen. Zur Erreichung dieser Ziele werden unterschiedliche Regulierungsinstrumente eingesetzt. Sie umfassen Grenzwerte, Ge- und Verbote, Anreize, Beiträge aus zweckgebundenen Abgaben, sowie die verursachergerechte Finanzierung. Vorherrschend sind Vorschriften wie beispielsweise Grenzwerte für Luftschadstoffe oder für Stoffe, die in die Gewässer gelangen. Sie orientieren sich am Stand der Technik. Der Einsatz bestimmter Technologien wird nicht vorgeschrieben. Mit Anreizen arbeiten Lenkungsabgaben, die in den Bereichen Luftreinhaltung (VOC-Abgabe) und Klima (CO₂-Abgabe auf Brennstoffe) eingesetzt werden, sowie handelbare Zertifikate, die in der Klimapolitik zur Anwendung kommen. Verursachergerechte Gebühren werden zur Finanzierung von grossen Umweltinfrastrukturanlagen wie Abwasserreinigungs- und Kehrlichtverbrennungsanlagen eingesetzt.

Beiträge aus der zweckgebundenen CO₂-Abgabe in der Höhe von 200 Mio. Fr. pro Jahr werden für die Gebäudesanierung und den Einsatz erneuerbarer Energien ausbezahlt. Die Regulierung im Bereich Energie deckt Geräte, Gebäude und erneuerbare Energie ab. Bei den Geräten und Lampen liegen Vorschriften bezüglich der Etikettierung (Haushaltgeräte, Lampen, Büro- und Unterhaltungsgeräte), als auch bezüglich des Energieverbrauchs vor. So dürfen beispielsweise bei den Leuchtmitteln Glühbirnen künftig nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Bei den Gebäuden läuft die Regulierung in erster Linie über die Normen (SIA-Normen und SIA-Absenkpfad) des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA ab. Auch bei Gebäuden ist eine Etikettierung möglich: Der Verein Minergie zertifiziert Gebäude aufgrund ihres Energieverbrauchs und weiterer Kriterien als MINERGIE-, MINERGIE-P- und MINERGIE-eco-Gebäude.⁴⁸ Über die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich MuKen wird der Energieverbrauch von Neubauten stark reduziert. Die kostendeckende Einspei-

⁴⁸ Auch der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) ist hier zu nennen.

severgütung KEV kann – ebenso wie die Risikogarantie für Geothermiebohrungen – als Beispiel für Regulierung im Bereich der erneuerbaren Energie angesehen werden.

Ein Inventar der wichtigsten Regulierungen von Bund und Kantonen sowie privater Normen im Cleantech-Bereich fehlt. Eine Übersicht ist notwendig, um zu beurteilen, ob die staatlichen Regulierungen Innovation fördern oder Innovationshemmnisse darstellen.

Das Gebäudeprogramm

Anfang 2010 starteten Bund und Kantone das Gebäudeprogramm, welches das Programm der Stiftung Klimarappen ablöst. Es ist auf zehn Jahre befristet und fördert die energetische Sanierung von Gebäuden und Investitionen in erneuerbare Energien. Damit soll der jährliche CO₂-Ausstoss im Gebäudebereich bis Ende 2020 um ca. 2,2 Mio. t reduziert werden. Das Programm schüttet jährlich über 130 Mio. Fr. aus der CO₂-Abgabe aus für verbesserte Wärmedämmung von Einzelbauteilen wie Fenster, Wände, Böden und Dach in bestehenden, beheizten Gebäuden, die vor dem Jahr 2000 erbaut wurden. Der Einsatz von erneuerbaren Energien, moderner Haustechnik und Abwärmenutzung wird ebenfalls mit Geld aus der CO₂-Abgabe und kantonalen Beiträgen unterstützt. Insgesamt stehen pro Jahr 280 bis 300 Mio. Fr. zur Verfügung. Das Gebäudeprogramm ist sehr erfolgreich gestartet: Bis Mitte Mai 2010 sind rund 8200 Gesuche eingegangen. Die durchschnittliche Fördersumme beträgt 8200 Fr. pro Gesuch.

Voraussetzungen für innovatives Verhalten

Im Cleantech-Bereich sind verschiedene Instrumente von Bedeutung (Grenzwerte, Verbote, Anreizinstrumente usw.). Damit solche Regulierungen innovatives Verhalten fördern, sind bei der Ausgestaltung der Regulierungen folgende Voraussetzungen zu beachten⁴⁹:

- **Anreizorientierte Instrumente einsetzen:** Im Vergleich zu Ge- und Verboten sind Anreizinstrumente deutlich innovationsfreundlicher. Die CO₂-Abgabe oder die VOC-Abgabe belegen die Belastung der Umwelt mit einem Preis. Damit hat die Wirtschaft einen permanenten Anreiz zur Innovation, um mit besseren Technologien die Abgabebelastung und damit die Umweltbelastung zu senken.
- **Steuerliche Anreize:** Dass steuerliche Anreize grosses Potenzial haben, um Innovationen zu induzieren, zeigt eine breit angelegte Studie der OECD⁵⁰. Ein Nachteil von anreizorientierten Instrumenten ist, dass ihre Wirkung und die Erreichung quantitativer Ziele nicht sicher geplant werden kann.
- **Beispiel VOC-Abgabe:** Seit dem Jahr 2000 erhebt der Bund eine Abgabe auf Emissionen von flüchtigen organischen Substanzen (VOC), die als Vorläufersubstanzen des bodennahen Ozons u.a. zum Sommersmog beitragen. Das Ziel der Abgabe ist, die Verwendung von VOC-Substanzen zu verteuern und damit gegenüber anderen, umweltfreundlicheren Lösungen zu benachteiligen. Eine Studie der OECD⁵¹ zeigt, dass die Abgabe tatsächlich gewünschte Innovationen zur Verminderung von VOC-Emissionen ausgelöst hat.
- **Vorhersehbarkeit von Regulierungen und Planungssicherheit:** Solange für Unternehmen nicht klar ist, welche Vorschriften künftig gelten sollen, oder wenn Regulierungen häufig wechseln, warten Unternehmen mit Investitionen in der Regel zu.
- **Klare und ambitionöse Zielvorgaben:** Klare glaubwürdige Zielvorgaben der Politik, beispielsweise die Festlegung von Klimazielen oder des Anteils erneuerbarer Energien am Energieverbrauch, vermitteln klare Signale an die Märkte. Es eröffnen sich Chancen für CO₂-arme Technologien

⁴⁹ OECD, 2010a

⁵⁰ OECD, 2010b

⁵¹ Schoenenberger/Mack, 2009,

und CO₂-neutrale erneuerbare Energien auf dem Markt. Damit die Ziele glaubwürdig sind, muss die Politik auch die Instrumente festlegen, die die Zielerreichung sicherstellen.

Beispiel Revision CO₂-Gesetz: Der Bundesrat hat in der Botschaft vom 26.08.2009 zur CO₂-Gesetzesrevision klare Emissionsziele vorgeschlagen und dazu gleichzeitig auch die Instrumente festgelegt, die zur Erreichung dieser Ziele notwendig sind.

- **Grenzwerte und nicht Technologien vorschreiben:** Es ist ineffizient, eine bestimmte Technologie vorzuschreiben. Dies friert den Fortschritt auf einem bestimmten Stand ein und behindert die Weiterentwicklung sowie den Einsatz von leistungsfähigeren Technologien. Deshalb sollen Grenzwerte und Emissionsstandards anstelle bestimmter Technologien vorgeschrieben werden. Bei den Feinstaubemissionen von Dieselfahrzeugen beispielsweise gilt ein Emissionsgrenzwert. Ob dieser Grenzwert mit Partikelfiltern oder anderen technischen Massnahmen eingehalten wird, ist den Ingenieuren zu überlassen. Unter Umständen kann es zweckdienlich sein, einen langfristigen Absenkpfad für Grenzwerte vorzugeben.
- **Hemmnisse beseitigen:** Hemmnisse für Innovation im Zusammenhang mit Regulierungen sind vielfältiger Natur. Grenzwerte für Emissionen oder Vorschriften zum Energieverbrauch richten sich in vielen Fällen nach dem Stand der Technik, sind also meist so bemessen, dass sie auch mit vorhandenen Technologien eingehalten werden können. Der Regulator ist oft nicht in der Lage, rasch genug auf neue technische Fortschritte mit der Anpassung der Vorschriften zu reagieren, sei es aufgrund fehlender Information oder aufgrund von Widerständen der Wirtschaft gegen eine kostenintensive, dynamische Nachführung des Stands der Technik. Diese Regulierungsschwierigkeit tritt in gleichem Masse auch bei Fördermassnahmen auf, die sich nach dem Stand der Technik richten (z.B. die kostendeckende Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Energiequellen KEV).
- **Keine unnötigen technischen Hemmnisse aufbauen:** Heute werden Güter für den Weltmarkt hergestellt. Dies erfordert die Einhaltung verbindlicher technischer Standards. Bei der Ausgestaltung von Regulierungen muss dies in ausreichendem Masse berücksichtigt werden, um gravierende wirtschaftliche Nachteile für Hersteller im eigenen Land oder einschneidende Restriktionen bezüglich des Warenangebots für Hersteller und Konsumenten zu vermeiden. Das internationale Umfeld muss daher immer im Auge behalten werden. Die Verschärfung von Zulassungsvorschriften müssen die internationalen Verpflichtungen der Schweiz (u.a. WTO-TBT-Übereinkommen⁵², FHA 72 CH-EWR⁵³, Abkommen über gegenseitige Anerkennung CH-EU⁵⁴) berücksichtigen. Nicht zuletzt enthält das revidierte Bundesgesetz über die technischen Handelshemmnisse THG strenge Prüfkriterien für Zulassungsvorschriften. Um Anpassungskosten zu minimieren, sind genügend lange Übergangszeiten vorzusehen.

Zusammenspiel von Technologieförderung und Regulierungen

Für eine erfolgreiche Innovationspolitik ist ein optimales Zusammenspiel von Technologieentwicklung und Regulierungen erforderlich. Für Unternehmen, welche die Tauglichkeit einer neuen Technologie mit einer Pilotanlage testen wollen, sind in dieser Phase der Innovation erhebliche finanzielle Risiken mit im Spiel. Hier setzt die staatliche Technologieförderung mit der Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsanlagen ein. Bewährt sich die Technologie im Grossmassstab, ist dies aber noch kein Garant für den Markterfolg. Denn oft sorgt erst eine nachfolgende Regulierung des Staates für eine entsprechend grosse Nachfrage nach der neuen Technologie.

⁵² WTO-Übereinkommen über technische Handelshemmnisse

⁵³ Freihandelsabkommen von 1972 zwischen der Schweiz und dem EWR

⁵⁴ Abkommen vom 22. Juli 1972 zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft, RS 0.632.401, sowie

Abkommen vom 21. Juni 1999 zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Gemeinschaft über die gegenseitige Anerkennung von Konformitätsbewertungen, RS 0.946.526.81.

Beispiel Umwelt: Messtechnik für Feinstaub

Nachdem die Wissenschaft die Gefahr der feinen Russpartikel erkannt hatte, verschärfte die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) 1994 den Feinstaubgrenzwert für die Arbeitsplatzkonzentration. Dies ergab vor allem im Tunnelbau grosse Probleme; die Feinstaubbelastung war immer zu hoch und die Messverfahren waren zu wenig empfindlich. Das BAFU unterstützte die Entwicklung eines neuartigen Messsystems. Seither können Partikel in Nanometergrösse mittels Zählverfahren zuverlässig gemessen werden. Als Folge gelangen nun wirksame und auf das jeweilige Anwendungsgebiet abgestimmte Partikelfilter zum Einsatz.

So führte die Weiterentwicklung hochempfindlicher Messtechnik zu einem markanten Fortschritt in der Luftreinhaltung: Die zum Schutz von Umwelt und Gesundheit verschärften Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung (LRV) können eingehalten werden. Die EU will nun einen anzahlbasierten Grenzwert bei den neuen Normen für Dieselmotoren EURO VI einführen, sodass sich die Nachfrage für dieses Messverfahren und für verbesserte Filter weltweit entwickelt.

Beispiel Energie: Standards für den Stromverbrauch in Gebäuden

Das BFE hat bereits in den 1980er-Jahren frühzeitig mit dem Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein SIA an Normen für Gebäude gearbeitet. Ein Beispiel ist die SIA-Norm 380/4 Elektrische Energie im Hochbau. Sie enthält Vorgaben für den pro Quadratmeter zulässigen Stromverbrauch für verschiedenste Nutzungszonen. Da die SIA-Normen von Planern und Architekten zwingend berücksichtigt werden müssen, fliessen diese Vorgaben direkt in die Planung neuer Gebäude ein. Durch die Zusammenarbeit mit dem SIA wird zudem sichergestellt, dass die Vorgaben den technischen Rahmenbedingungen Rechnung tragen und regelmässig dem Stand der Technik angepasst werden. Somit werden den Innovationen im Gebäudebereich zum Durchbruch verholfen. Ein Beispiel ist der stark gesunkene Strombedarf von Leuchten.

Ein weiterer Bereich, in dem Technologieförderung und Regulierungen bzw. Normierung zusammenwirken, ist der Bereich des nachhaltigen Bauens. Der Betrieb von Gebäuden ist in der Schweiz für 45 % des gesamten Energieverbrauchs und rund einen Drittel der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Dazu kommen die graue Energie und die Nutzung weiterer Ressourcen für die Erstellung von Gebäuden. Im Durchschnitt verbringen wir mehr als 80 % eines Tages innerhalb von Gebäuden. Das nachhaltige Bauen gewinnt deshalb zunehmend an Bedeutung.

Im Gebäudebereich übernimmt der Bund nur eine koordinierende Aufgabe, da die Zuständigkeit bei den Kantonen liegt. Regulierungen oder Anreizsysteme sind daher zum Teil sehr unterschiedlich ausgestaltet, was einen funktionierenden Binnenmarkt verhindert.

Beispiel nachhaltiges Bauen:

Netzwerk nachhaltiges Bauen Schweiz: In Schweizer Immobilien sind Werte im Umfang von 2300 Mrd. Fr. gebunden. Der Substanzwert vieler Firmen wird massgeblich von den eigenen Liegenschaften bestimmt. Immobilien spielen auch eine wichtige Rolle bei der Absicherung von Vorsorgegeldern. Nachhaltiges Immobilienmanagement geht somit weit über ideelles Handeln im Dienst der Gesellschaft hinaus⁵⁵. Öffentliche und private Bauherren investieren rund 50 Mrd. Fr. jährlich in Bauten. Die Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, unter der Leitung des Bundesamtes für Bauten und Logistik BBL des Eidgenössischen Finanzdepartementes EFD, hat in Zusammenarbeit mit dem Institut für Bauplanung und Baubetrieb der ETH Zürich eine Auslegeordnung für nachhaltiges Bauen in der Schweiz erarbeitet. Daraus geht hervor, dass gegenwärtig kein umfassendes Netzwerk für nachhaltiges Bauen in der Schweiz existiert⁵⁶. Die Studie regt an, ein breit abgestütztes koordinierendes nationales Gremium zu schaffen – „Schweizer Plattform für nachhaltiges Bauen“ – das von institutionalisierten Entscheidungsträgern in Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Gesellschaft gesteuert wird.

Schweizer Standard für nachhaltiges Bauen: Die Schweiz hat mit MINERGIE, MINERGIE-P und MINERGIE-ECO ein gutes Label mit einer im internationalen Vergleich sehr guten Marktdurchdringung. Von der Marktdurchdringung her ist es allerdings vor allem ein Energielabel. Im internationalen Kontext gibt es weitere, meist national geprägte Immobilien-Labels (u.a. LEED, BREEAM, HQE, DGNB), die zum Teil deutlich über eine rein energetische Bewertung hinausgehen und weitere Nachhaltigkeitsaspekte einschliessen. Sie spielen heute in der Schweiz noch kaum eine Rolle. Seit einiger Zeit nimmt der Ruf nach einem Label für nachhaltige Immobilien zu. In- und ausländische Firmen, deren Engagement für eine nachhaltige Entwicklung in Strategie und Leitbild festgeschrieben ist, fragen ebenso danach wie Anleger, die in nachhaltige Immobilien investieren wollen. Auf diesem Hintergrund hat unter der Führung des Center for Corporate Responsibility and Sustainability (CCRS)⁵⁷ an der Universität Zürich eine „ad-hoc-Gruppe“ von Schlüsselpersonen interessierter Schweizer Institutionen das Bedürfnis und die Anforderungen an ein Zertifizierungssystem für nachhaltige Immobilien in der Schweiz diskutiert und ein Projekt lanciert, welches die Möglichkeiten der Schaffung bzw. Einführung eines Schweizer Labels für nachhaltiges Bauen im internationalen Kontext prüft.

3.2.2 SWOT – Analyse im Bereich von Innovation und Regulierung

Stärken	Schwächen	Chancen	Risiken
Vorhersehbarkeit von Regulierungen und relativ gute Planungssicherheit	Statischer Charakter von Regulierungen nach dem Prinzip „Stand der Technik“	Exzellentes industrielles Know-how + wissenschaftliche Kompetenz in der Schweiz	Kurzfristige Kostennachteile für betroffene Branchen
Vorgabe von Grenzwerten anstatt Technologien	Verlust der Vorreiterrolle der Schweiz	Stärkung des Heimmarktes erhöht Wettbewerbsfähigkeit in Exportmärkten	Keine Erfolgsgarantie bei Neuentwicklungen
Klare Orientierung am Verursacherprinzip (beispielsweise Wasser und Abfall)	Schwächen bei der Festlegung klarer, ambitionöser Ziele + der Einführung von Anreizsystemen	Ressourceneffiziente Technologien erhöhen Wettbewerbsfähigkeit anderer Branchen	

SWOT-Analyse 2: Innovationsorientierte Regulierung

⁵⁵ KBOB-Empfehlungen Nachhaltiges Bauen: <http://www.bbl.admin.ch/kbob/00493/00495/index.html?lang=de>

⁵⁶ Wallbaum, 2010

⁵⁷ www.ccrs.uzh.ch

3.2.3 Massnahmen und Empfehlungen

Um ressourcenschonende Technologien zu stärken, werden folgende Massnahmen empfohlen:

A. Massnahmen Bund

Innovationsfördernd sind Regulierungen dann, wenn sie innovativen Technologien, Verfahren, Produkten und Dienstleistungen Vorteile im Markt verschaffen. Die bestehenden Regulierungen im Umwelt- und Energiebereich tragen bereits dazu bei.

- **Aufbau eines Monitoring Best Available Technologies:** Innovationsfördernde Regulierung zeichnet sich dadurch aus, dass Anreize zum Einsatz der besten verfügbaren Technologien (BAT, Best Available Technology) unter Berücksichtigung ihrer Kosteneffizienz gesetzt werden. Marktbasierende Instrumente (Abgaben und Emissionshandelsmechanismen) haben in dieser Hinsicht ein grosses Potenzial. Mindestanforderungen gemäss Energiegesetz im Geräte-, Gebäude- sowie im Mobilitätsbereich sind dynamisch zu gestalten. Die Aufbereitung von Informationen über technologische Entwicklungen ist eine der Voraussetzung dafür; die Erforschung des Zusammenspiels von Technologieförderung und Regulierung die andere. Beides erhöht die Marktchancen innovativer Produkte und beschleunigt die Marktdurchdringung.
- **Verbindliche Regeln für die Bewertung des Ressourcenverbrauchs und der Umweltbelastung von Produkten sowie die Information darüber** sollen dazu beitragen, dass die Nachfrager und die Konsumenten in der Wahl von Produkten jenen den Vorzug geben können, die umweltschonend und energieeffizient sind. Instrumente wie Warendeckelungen (z.B. Energieetikette) und Labels (z.B. Energy Star, Bio-Kennzeichnung bei Lebensmitteln) sollen sowohl auf gesetzlicher wie auch auf freiwilliger Basis weiter ausgebaut werden.
- **Top Runner-Konzept:** Die Möglichkeit der Anwendung des Top-Runner-Konzepts in der Schweiz soll evaluiert werden. Dieses Konzept wird in Japan seit mehreren Jahren erfolgreich umgesetzt. Dabei werden Produktgruppen ausgewählt (z.B. Kühlschränke, Fernseher, PKW) und mit den Herstellerfirmen anzustrebende Effizienzsteigerungen im Bereich des Energieverbrauchs definiert, die innerhalb einer bestimmten Frist erreicht werden müssen. Dies treibt in diesen Branchen die Innovationstätigkeit entscheidend an. Das Unternehmen mit der besten Zielerreichung gibt den Takt an für die nächste Zieldefinition auf dem weiteren Weg zur Effizienzsteigerung. So werden die technischen Innovationspotenziale konsequent ausgeschöpft und es entsteht eine dynamische Weiterentwicklung des Stands der Technik im Cleantech-Bereich. Marktzulassungsvorschriften sollen mit der EU harmonisiert sein, weil der Schweizer Heimmarkt zu klein ist, um wirtschaftliche Lösungen zu entwickeln. Deswegen ist bei der Prüfung dieses Konzept von Anfang an eine Zusammenarbeit mit der EU anzustreben.
- **Beschaffungswesen:** Im öffentlichen Beschaffungswesen des Bundes soll von der Möglichkeit Gebrauch gemacht werden, durch den Kauf von besonders umweltschonenden und energieeffizienten Produkten (Güter, Dienst- und Bauleistungen) innovative, ressourcenschonende Technologien zu fördern und diesen Markt zu stärken. Ein umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen wird entwickelt durch gemeinsame Kriterien (Einbindung von Umweltkriterien in Ausschreibungen) oder durch die Einführung und das Monitoring von politischen Zielvorgaben. Eine Ausdehnung auf die Kantone ist wünschbar.
- **Inventar der wichtigsten innovationsfördernden und -hemmenden Regulierungen von Bund und Kantonen sowie privaten Normen:** Gemeinsam mit den Kantonen und den Organisationen der Arbeitswelt wird ein Inventar der wichtigsten innovationsfördernden und -hemmenden Regulierungen und privaten Normen erstellt. Zuhanden der Berichterstattung zum Masterplan Cleantech Schweiz sollen Empfehlungen für eine wirkungsorientiertere Regulierung gemacht werden.

-
- **Quantitative Zielvorgaben:** Zielvorgaben sind ein wichtiger Pfeiler der Umwelt- und Energiepolitik und wirken handlungsleitend. Auf der Basis der Energie- und Umweltgesetzgebung sollen vermehrt quantitative Ziele für Cleantech-relevante Bereiche festgelegt werden, beispielsweise über Vereinbarungen zur Erhöhung der Energieeffizienz mit einzelnen Branchen. Die Zielerreichung wird vorgegeben, der Weg dazu steht den Branchen frei.
 - **Ausweiten der Recycling-Pflicht:** Rückgewinnung von Rohstoffen und Stärkung innovativer Märkte durch das Ausweiten der Recycling-Pflicht auf eine breite Palette von Produkten.
 - **Mobility Pricing prüfen:** Langfristig muss in der Verkehrsfinanzierung ein Systemwechsel vorgenommen werden. Der Systemwechsel wird insbesondere deshalb notwendig, weil die Einnahmen aus der Mineralölsteuer mittelfristig abnehmen (Substitution fossiler Treibstoffe, Klimapolitik). Ein neues System mit Abgaben nach gefahrenen Kilometern, variiert nach Verkehrsnachfrage und abgestuft nach den ökologischen Auswirkungen würde unter anderem die Nachfrage nach ressourcenschonenden Fahrzeugen deutlich stärken.

B. Empfehlungen an Kantone, Wirtschaft und Wissenschaft

- **Beschaffungswesen:** Auch im öffentlichen Beschaffungswesen der Kantone soll von der Möglichkeit Gebrauch gemacht werden, durch den Kauf von besonders umweltschonenden und energieeffizienten Produkten (Güter, Dienst- und Bauleistungen) innovative, ressourcenschonende Technologien zu fördern und diesen Markt zu stärken.
- **Förderung schadstoffarmer und energieeffizienter Verkehrsmittel** durch regulatorische Massnahmen im Bereich der Städte, beispielsweise durch Zonen-, Abgas- oder Lärmbeschränkung. Die Kantone, die bisher noch keine entsprechenden Massnahmen ergriffen haben, sind aufgefordert, die Motorfahrzeugsteuer nach Schadstoffausstoss und Verbrauch neu zu regeln.
- **Erhöhung der Effizienz im Bereich der Recyclingmärkte:** Das Recycling hat noch grosses Potenzial, um wertvolle Ressourcen wieder in den Kreislauf der Wirtschaft einzubringen anstatt auf Deponien abzulagern. Dies betrifft sowohl organische Materialien, die über Kompostierung und Vergärung genutzt werden können inkl. die Rückgewinnung von Phosphat aus Klärschlamm, wie auch Papier, Glas, Kunststoffe und Metalle.
- **Mustervorschriften:** Die Mustervorschriften der Kantone im Gebäudebereich sind bis zum Jahr 2020 für Neubauten in Richtung Nullenergiehaus verbindlich vorzuschreiben; staatliche Unterstützung wird bei Neubauten nur noch für Plus-Energiebauten geleistet. Die SIA-Normen sind unter dem Aspekt Cleantech zu überarbeiten.
- **Harmonisierung im Bereich des nachhaltigen Bauens:** Die sehr unterschiedlich ausgestatteten Regulierungen oder Anreizsysteme der Kantone im Bereich des nachhaltigen Bauens sind zu harmonisieren.
- **Die Sanierungsrate von Altbauten erhöhen:** Parallel zu dem auf zehn Jahre angelegten Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen ist ein Programm mit den Elementen Standards, Information und Beratung, Investitionsanreize vorzusehen. Für Altbauten sind Energieverbrauch und CO₂-Emissionen schrittweise verbindlich zu senken.
- **EnAW-Wirkung verstärken:** Die Energieagentur der Wirtschaft EnAW soll ab 2013 in Zusammenarbeit mit dem Programm EnergieSchweiz spezifisch für KMU sowie deren Branchen den Erfahrungsaustausch sowie das Lancieren von Innovationen in moderierten Zirkeln betreiben. Mit diesen Gruppen sind Reduktionsziele für den CO₂-Ausstoss und den Stromverbrauch zu fixieren. Die Exportfähigkeit der EnAW-Tools sowie auch des Profit-Tools ist gezielt bis 2012 zu prüfen.

-
- **Abfall reduzieren und als Ressource nutzen:** Die Minimierung des Rohstoffverbrauchs und die Wiederverwendung von Stoffen und Materialien reduzieren die Abfallmenge und müssen deshalb noch besser umgesetzt werden. Wo Abfall unvermeidbar wird, sollte er in optimal eingerichteten Sammelstellen einem effizienten Recycling zugeführt werden. Dies erfordert eine Kooperation zwischen den Behörden und der Wirtschaft.
 - **Smart-Cities-Initiative:** Städte sind ein wesentlicher Multiplikator im Bereich Cleantech, beispielsweise in den Bereichen Bauen, Mobilität oder Freizeit. International laufen verschiedene Programme wie etwa Concerto, Smart Cities (Strategic Energy Technology Plan der EU), Covenant of Mayors, Energiestädte, Städte mit Nachhaltigkeitsprozessen / Lokalen Agenden 21 usw. Im Rahmen dieser Programme, aber auch im Rahmen nationaler Aktivitäten sollen Pilotstädte im Sinne von Leuchtturmprojekten wegweisende Technologien im grossen Massstab einführen.

3.3 Internationale Märkte



Abbildung 15: Positionierung der Internationalen Märkte (Exportförderung) in der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt

3.3.1 Ist-Situation

Wie die Studien des Fraunhofer-Instituts ISI⁵⁸ zeigen, sind die Aussenhandelsanteile der Schweiz mit Cleantech-Gütern seit Mitte der 1990er-Jahre gesunken. Dies obwohl die Cleantech-Importe insgesamt gestiegen sind und den Cleantech-Märkten weltweit ein grosses Wachstums- und Absatzpotenzial attestiert wird. Als international führender Innovationsstandort hat die Schweiz jedoch gute Chancen, vermehrt Cleantech-Produkte und -Dienstleistungen auf dem internationalen Markt abzusetzen. Die geschaffene spezielle Exportplattform "Cleantech Switzerland"⁵⁹ soll einen Beitrag dazu leisten.

Generell gilt für die Unternehmen, dass die Verstärkung oder die Aufnahme von Aktivitäten im Ausland mit hohen Aufwendungen für die Informationsbeschaffung verbunden ist. Risiken eines zusätzlichen oder neuen Auslandengagements sind vielfach nur schwer einzuschätzen. Insbesondere den KMU fehlt es oft auch an Know-how, Marktkenntnissen, direkten Kontakten und personellen Ressourcen für eine erfolgreiche Evaluation und Bearbeitung der Auslandmärkte.

Oft wird von Schweizer Unternehmen die Merkmal Cleantech. resp. Nachhaltigkeit zu wenig vermarktet, obwohl viele bereits heute als Vorbilder in den jeweiligen Exportländern gelten.

Exportmärkte

Das weltweite Marktvolumen für Cleantech-Anwendungen im Jahr 2020 wird auf 3352 Mrd. Fr. vorausgesagt (vgl. Kapitel 1.4.3). Globale Herausforderungen wie Ressourcenknappheit, Klimawandel und Bevölkerungswachstum lassen die Nachfrage nach Cleantech weltweit steigen. Hinzu kommen internationale Treiber wie verschärfte Umweltschutzgesetzgebungen, Steuererleichterungen und Kreditgarantien beim Einsatz grüner Technologien oder der erhöhte Konsumentendruck durch das gesteigerte öffentliche Bewusstsein für Umwelt- und Klimafragen. Länder wie Grossbritannien werden durch die EU-Gesetzgebung gezwungen, massiv im Cleantech-Sektor zu investieren, andere wie die Türkei wollen dadurch EU-kompatibel werden.

Staatliche Förderprogramme treiben zurzeit die Nachfrage nach Cleantech-Lösungen zusätzlich an. Von den mehr als 20 Konjunkturpaketen im Umfang von nahezu 3400 Mr. Fr., die als Folge der jüngsten Wirtschaftskrise bis im Frühjahr 2009 weltweit lanciert wurden, sind knapp 524 Mrd. Fr. (16 %) Investitionen, die entweder den Ausstoss von Treibhausgasen stabilisieren oder zu dessen Verringerung beitragen. Die US-Regierung stellt beispielsweise im Rahmen ihrer Konjunktur-Fördermassnahmen 11 Mrd. USD für den Cleantech-Bereich bereit. Auch die chinesische Regierung (150 Mrd. Fr. über die nächsten drei Jahre) und die europäischen Konjunkturprogramme (rund 15 Mrd. Fr.) stellen massgebliche Mittel für Fördermassnahmen im Cleantech-Bereich zur Verfügung.

⁵⁸ Ostertag/Hemer/Marscheider-Weidemann/Reichardt/Stehnen/Tercero/Zapp, 2010

⁵⁹ www.cleantech-switzerland.com

Schweizer Cleantech-Unternehmen im Exportmarkt

Will die Schweizer Wirtschaft vom wachsenden Cleantech-Markt profitieren und ihren Marktanteil erhöhen, muss sie vermehrt innovative Produkte entwickeln, ihr Auslandsengagement verstärken und neue Märkte erschliessen. Mit 38 % sind zwar überdurchschnittlich viele Schweizer Cleantech-Unternehmen im Export tätig, davon exportieren jedoch 62 % ausschliesslich nach Europa⁶⁰. Das Exportpotenzial der Schweizer Cleantech-Unternehmen ist noch nicht voll ausgeschöpft.

Exportplattform Cleantech Switzerland

Schweizer KMU sollen via Exportplattform Cleantech Schweiz von umfassenden Synergien profitieren und dank der gemeinsamen Dachmarke ihren Auftritt im Ausland verstärken. Ziel ist es, innovativen Unternehmen den Zugang zu neuen Exportmärkten zu erleichtern und die Exporte zu steigern. Das SECO unterstützt im Rahmen der konjunkturellen Stabilisierungsmassnahmen die Exportplattform Cleantech Switzerland via Aussenwirtschaftsförderer Osec mit einer Anschubfinanzierung von 8 Mio. Fr.

Zielmärkte der Exportplattform sind Nordamerika, China, Indien sowie ausgewählte Staaten in der EU (Grossbritannien und Polen). Selektiv sollen auch Spezialmärkte wie Ungarn, Türkei, Russland, die Golfstaaten, Südkorea, Brasilien oder Mexiko bearbeitet werden. Diese Ausrichtung wird laufend überprüft und den Bedürfnissen der beteiligten Unternehmen angepasst.

Seit Mitte 2010 bietet die Exportplattform Dienstleistungen für Schweizer Cleantech-Unternehmen an, beispielsweise eine Unternehmensdatenbank, Brancheninformationen, Scouting-Services⁶¹, Messteilnahmen oder Fact-Finding-Missions in interessante Zielmärkte. Die Koordination mit den verschiedenen Stakeholder (z.B. Wirtschaftsverbände, Forschung, Schweiz Tourismus oder Standortfördermassnahmen im Ausland) zur Nutzung von Synergien mit ähnlichen Aktivitäten stellt dabei ein zentrales Element dar.

Die Thematik „Wasser“ und die damit verbundenen technischen Errungenschaften bilden einen zusätzlichen Fokus der Exportplattform. Weltweit besteht ein grosser Bedarf an Technologien zur Wasseraufbereitung und Abwasserentsorgung. Heute sind Schweizer Unternehmen vor allem stark in Nischensektoren (z.B. Klärschlamm, Entfernung endokriner Stoffe). Die Exportplattform Cleantech Switzerland ist eine der wenigen Plattformen, die sich dieses Themas annimmt.

Die Bündelung der Kräfte in einer auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Exportplattform kann die Hebelwirkung verstärken. Eine Fragmentierung der Kräfte durch eine Vielzahl von Akteuren wäre hinderlich und würde wiederum die Transparenz für KMU mindern.

Entwicklungszusammenarbeit

Neben der oben genannten Exportportförderung zugunsten Schweizer Cleantech-Unternehmen, engagiert sich der Bund auch in der Entwicklungszusammenarbeit (Wissens- und Technologietransfer).

Im Rahmen der wirtschaftlichen Entwicklungszusammenarbeit des SECO konnte die Kooperation mit einer grösseren Anzahl Entwicklungsländern und der Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung (UNIDO) sowie schweizerischen Experten und Forschungsanstalten, wie der Empa zur Beratung von kleineren und mittleren Unternehmen in nachhaltigen Produktionsweisen aufgebaut werden. So besteht heute ein Netzwerk von weltweit über 40 sogenannten National Cleaner Production Centres zum Transfer von umweltfreundlichen und energieeffizienten Technologien und Expertisen. Zur Ergänzung der beratenden Dienstleistungen, welche die Cleaner Production Centres anbieten, wurden in Zusammenarbeit mit lokalen Banken sogenannte „Grüne Kreditlinien“ entwickelt. Basierend auf

⁶⁰ EPB 2009

⁶¹ Identifikation von Marktentwicklungen, konkreten Projekten und lokalen Partner durch Ziellandspezialisten

Schweizer Erfahrungen entwickelte das SECO mit der Empa seit 2005 ein Programm zum globalen Austausch von Fachwissen (technische sowie institutionelle Lösungen) zur nachhaltigen Verwertung von Elektronikschrott (u.a. Computer, Drucker, TV-Sets, Mobiltelefone usw.). An diesem Programm haben bisher China, Indien, Südafrika, Peru und Kolumbien teilgenommen. Durch Zusammenarbeit zwischen traditionell informellen lokalen Sammlern und Recyclern und international spezialisierten Edelmetallverwertern gelang es, die technische Effizienz der Rückgewinnung für seltene Metalle wie Gold, Silber, Platin und weitere von rund 35 % auf 95 % zu steigern. Das Programm erfolgt in Absprache mit der Basler Konvention und der UN-Initiative „Stop the e-waste Problem“.

Überdies unterstützt das SECO Partnerstaaten bei der Einschätzung der wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels und bei der Umsetzung geeigneter Massnahmen. Im Mittelpunkt stehen dabei folgende Sektoren, die das grösste Reduktionspotenzial klimaschädlicher Emissionen vorweisen (hoher Mitigationseffekt): Förderung der Energieeffizienz und erneuerbarer Energien und der nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen. Diese Aktivitäten unterstützen den Aufbau der Marke Cleantech Schweiz und fördern ihre Reputation.

Die Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA des Eidgenössischen Departements für auswärtige Angelegenheiten (EDA) fördert parallel dazu den Zugang zu lokalen erneuerbaren Energien und die Verbesserung der Energieeffizienz als Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und zum Klimaschutz. In den Jahren 2008 und 2009 wurden Projekte im Umfang von rund 10 Mio. Fr. unterstützt. Die DEZA verfolgt im Energiebereich zwei Handlungsschienen: Sicherung des Zugangs zu modernen, erneuerbaren Energiequellen und Verbesserung der Energieeffizienz in Gebäuden. Dank dem Wissens- und Technologietransfer in Schwellenländer können grosse Energiemengen eingespart werden.

Über die interdepartementale Plattform REPIC (Renewable Energy and Energy Efficiency Platform in International Cooperation) – an der DEZA, SECO, BAFU und BFE beteiligt sind – unterstützt der Bund Vorabklärungen (z.B. Windmessungen) für erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Entwicklungs- und Schwellenländern. Die REPIC-Plattform leistet einen wichtigen Beitrag zur Förderung der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz in der internationalen Zusammenarbeit. REPIC steht Schweizer Unternehmen, Hochschulen und Nichtregierungsorganisationen offen und ist in den Jahren 2008–2010 mit insgesamt 4 Mio. Fr. dotiert.

Sowohl die Weltbank als auch die regionalen Entwicklungsbanken haben sich – durch die Schweiz mitgetragen – ehrgeizige Ziele gesetzt zur Förderung einer klimafreundlicheren Entwicklung. Für die sogenannten Climate Investment Funds dieser multilateralen Entwicklungsbanken wurden bisher über 6 Mrd. USD durch mehr als ein Dutzend Geberländer verpflichtet. Die entsprechenden Beschaffungen erfolgen nach den einschlägigen Regeln der Entwicklungsbanken; sie stehen auch Schweizer Bewerbern offen.

Die Schweiz unterstützt als Teil dieser Anstrengungen im Rahmen der wirtschaftlichen Entwicklungszusammenarbeit des SECO das „Scaling Up Renewable Energies Program in Low Income Countries“ (SREP) der Weltbank mit 20 Mio. USD.

Ausserdem ist das SECO ein führender Geber zur Unterstützung der Entwicklungsländer bei der effektiven Nutzung des Clean Development Mechanism des Kyoto-Protokolls (Klimaschutzprojekte mit CO₂-Emissionshandel), mit einer Beteiligung von 7 Mio. USD an der „Carbon Finance Assist“ Fazilität der Weltbank.

Internationale Aktivitäten

Seit dem Jahr 2009 ist die bilaterale und multilaterale Zusammenarbeit im Bereich Cleantech intensiviert worden, an der sich verschiedene Organisationen beteiligen. Beispiele sind:

- Durchführung des „Swedish Swiss Innovation and Cleantech Forum“ mit Bundespräsidentin Doris Leuthard in enger Zusammenarbeit von Euresearch, BBT, SECO, SBF und Osec am 29./30. Oktober 2009 in Stockholm;
- Brokerage Event «meet4cleantech» in Zusammenarbeit Euresearch, dem Westschweizer Cluster CleantechAlps und der Exportplattform Cleantech Switzerland mit rund 300 Teilnehmenden aus 18 Ländern und gegen 500 bilateralen Gesprächen am 1./2. Juni 2010 in Genf;
- Studienreise einer Delegation von Expertinnen und Experten aus den USA zum Thema erneuerbarer Energien in der Schweiz im April 2010 organisiert im Rahmen des bilateralen Programms Thinkswiss des Eidgenössischen Departements für auswärtige Angelegenheiten EDA;
- Dialog USA-Schweiz über Cleantech und «Green Job Creation» in Washington, 12.–14. April 2010, in Anwesenheit von Bundespräsidentin Doris Leuthard;
- „Cleantech Switzerland Tag“ an der Weltausstellung 2010 in Shanghai im Rahmen des offiziellen Besuchs von Bundespräsidentin Doris Leuthard am 11. August 2010.

Internationale Programme / Strategien

Die Schweiz beteiligt sich neben den im Abschnitt 3.1.1 erwähnten EU-Forschungsrahmenprogrammen auch am SET-Plan. Der 2007 von der Europäischen Kommission präsentierte SET-Plan ist die technologische Roadmap der EU.

Die EU-Kommission und die Europäische Investitionsbank (EIB) haben gemeinsam einen Fonds unter der Bezeichnung Risk Sharing Finance Facility (RSFF) etabliert, mit welchem unter anderem auch risikoreiche Forschungsprojekte und Forschungsinfrastrukturen gefördert werden können. Der Fonds steht auch Schweizer Firmen offen.

Der Bundesrat hat im Juni 2010 seine internationale Strategie im Politikbereich Bildung, Forschung und Innovation BFI für die kommenden Jahre festgelegt. Die Strategie basiert auf der Absicht, die Entwicklung eines international wettbewerbsfähigen Bildungs-, Forschungs- und Innovationssystems weiterzuführen und durch die Definition von Prioritäten und klaren Zielen nachhaltig zu stärken. In den kommenden Jahren soll sich die Schweiz global als bevorzugter Standort für BFI etablieren und ihre Exzellenz in diesen Bereichen für die Integration in den weltweiten Bildungs-, Forschungs- und Innovationsraum nützen. Sie soll sich so an der Spitze der innovativsten Länder der Welt behaupten. Eine der zentralen Leitlinien besagt, dass diejenigen Partnerschaften Priorität haben, die Synergien zu anderen sektoriellen Politiken schaffen, zur Lösung von Problemen mit globaler Dimension beitragen (z.B. Energie, Klima, Gesundheit, Fachkräfte) und gleichzeitig einen qualitativen Mehrwert für die Schweizer BFI-Landschaft bringen.

3.3.2 SWOT-Analyse im Bereich der internationalen Märkte

Stärken	Schwächen	Chancen	Risiken
Qualitativ hochwertige und innovative Produkte und Dienstleistungen von Schweizer Cleantech-Unternehmen	Geringe Kenntnisse Schweizer Firmen (insbesondere KMU) über die Zielmärkte der Zukunft	Weltweit hohes Nachfragepotenzial für innovative Schweizer Cleantech-Produkte und -Dienstleistungen (längerfristige Wachstumsmöglichkeiten)	Verlust wichtiger Marktanteile an ausländische Konkurrenzunternehmen
Image der Schweiz als ein sauberes und umweltbewusstes Land (hohes Umweltbewusstsein bzw. umweltbewusstes Verhalten in der Bevölkerung)	Mangelnde Wahrnehmung der Schweiz als Anbieter von Cleantech-Lösungen	Erhöhung der internationalen Bekanntheit von und Nachfrage nach Schweizer Cleantech-Produkten und Dienstleistungen durch die Exportplattform Cleantech Switzerland	Generelle Risiken beim Auslandmanagement von Unternehmen
Jahrelange Erfahrungen bei industriellen Cleantech-Lösungen		Vernetzung der Cleantech-Verbände durch die Exportplattform Cleantech Switzerland	Konkurrenzdenken unter den Verbänden

SWOT-Analyse 3: Schweizer Cleantech-Unternehmen in internationalen Märkten.

3.3.3 Massnahmen und Empfehlungen

Massnahmen Bund

- **Exportplattform Cleantech Switzerland:** Das direkte Engagement des Bundes in den internationalen Märkten des Wirtschaftssegments Cleantech betreffen die Förderung der Exporte zugunsten Schweizer Cleantech-Unternehmen. Die Exportplattform soll konsolidiert und zur Nachhaltigkeit geführt werden.
- **Exportchancen für attraktive Schweizer Energie-Programme:** Die Schweiz hat zwanzig Jahre Erfahrung mit der Förderung von Energieeffizienz sowie erneuerbaren Energien über Agenturen und freiwillige Programme. Erste dieser Initiativen (Minergie, Energiestädte) haben sich erfolgreich international positioniert. Zusammen mit der Exportplattform Cleantech Switzerland sollen geeignete Agenturen und Programme gemeinsam und effizient in wichtige internationale Märkte eingeführt werden.
- **Fortsetzung und Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit** durch die Vernetzung und Kooperation verschiedener Organisationen wie Euresearch, die Exportplattform Cleantech Switzerland, das weltweite Wissensnetzwerk Swissex des Staatssekretariats für Bildung und Forschung SBF sowie der Wissenschaftsräte an den Schweizer Auslandsvertretungen ebenso wie weiteren Organisationen der Standortpromotion.
- **Vernetzung der Förderprogramme:** Die auf Entwicklungs- und Schwellenländer ausgerichteten Förderprogramme von DEZA und SECO in den Bereichen Umwelt und Energie werden gezielt mit dem in den Fachämtern BAFU und BFE vorhandenen Know-how vernetzt. Ebenso soll die weltweite bilaterale wissenschaftliche Zusammenarbeit, die vom SBF geführt wird, mit diesen Aktivitäten vernetzt werden. Das BAFU und das BFE werden bei der strategischen Priorisierung zur Verwendung der entsprechenden Mittel in Entwicklungs- und Schwellenländern einbezogen.

3.4 Umfeld von Cleantech-Innovationen

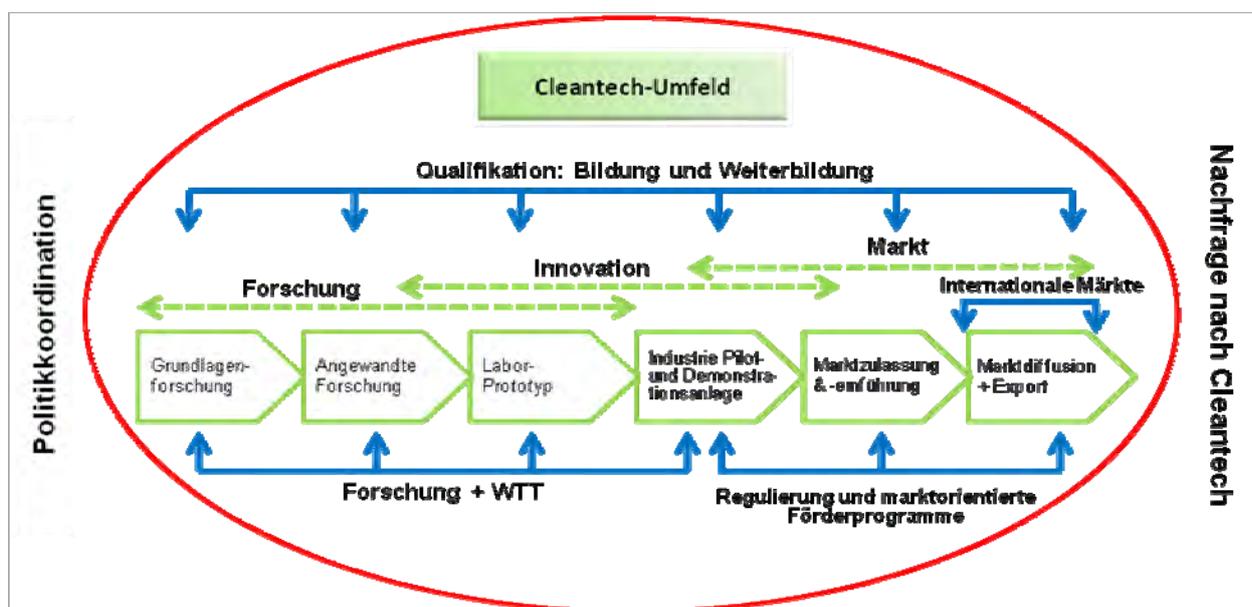


Abbildung 16: Positionierung des Umfelds von Cleantech-Innovationen in der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt.

3.4.1 Ist-Situation

Innovationsfördernde Rahmenbedingungen

Die volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz gelten heute als sehr gut. International vergleichende Studien zur Wettbewerbsfähigkeit und zur Innovationsleistung belegen dies. Im European Innovation Scoreboard 2009 (EIS) liegt die Schweiz in der Gesamtschau aller Innovationsindikatoren an der Spitze und gehört mit Dänemark, Finnland, Deutschland, Schweden und Grossbritannien zu den innovativsten Ländern Europas. Die Schweiz hat ihren Vorsprung gegenüber 2008 sogar noch ausgebaut⁶².

Zu den Rahmenbedingungen gehören offene Märkte im In- und Ausland und somit ein gut funktionierender Wettbewerb. Ebenso wichtig ist eine kohärente Politik und effektives staatliches Handeln in Bildung, Forschung, Wirtschafts-, Energie- und Umweltpolitik. Die Finanzierung von Innovationen am Kapitalmarkt wird insbesondere von KMU als Innovationshindernis empfunden. In den Augen von Venture-Kapitalisten liegt das Hauptproblem des schweizerischen Venture-Capital-Marktes hingegen darin, dass es zu wenig interessante Geschäftsideen gibt⁶³.

Wissensnetzwerke haben im globalen Innovationswettbewerb stark an Bedeutung gewonnen. Bei der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Hochschulen als wichtiger Form des WTT schneidet die Schweiz im internationalen Vergleich gut ab⁶⁴. An den Hochschulen ist der WTT unterschiedlich ausgestaltet. Die rechtliche Regelung des geistigen Eigentums ist mitentscheidend für den Innovationserfolg. Gerade für KMU ist es oft schwierig, sich ein transparentes Bild über unterschiedliche rechtliche Regelungen zu machen. Klare und nachvollziehbare Regeln stärken die Effektivität und Effizienz des WTT, verbessern so das Ergebnis von Verhandlungen zwischen Forschungs- und Wirtschaftspartnern und unterstützen die Umsetzung von wissensbasierten Erkenntnissen auf dem Markt.⁶⁵ Sie reduzieren die Such- und Abklärungszeiten der Unternehmen. Die KTI hat im Frühjahr

⁶² European Commission, 2010

⁶³ Sieber, 2009

⁶⁴ European Commission, 2010

⁶⁵ Schweizer Bundesrat, 2010a

2011 die WTT- und F&E-Netzwerke durch unabhängige Experten überprüfen lassen (Audit). Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum IGE unterstützt KMU in Fragen zum Patentschutz und zum urheberrechtlichen Schutz von Software mit dem IGE Contact Center und einem IP-Beratungsnetzwerk von angeschlossenen Patentanwälten sowie einem KMU-Internet-Portal⁶⁶.

Die staatlichen Regulierungen sind für die Gesamtheit der Schweizer Wirtschaft als Innovationshemmnis von geringer Bedeutung⁶⁷. Einzelne Cleantech-Bereiche beurteilen stärkere Regulierungen und Umweltauflagen gar als positiv (vgl. Kapitel 3.2.)⁶⁸. Die im Kapitel 3.2.3 gemachte Empfehlung für die Erstellung und Bewertung eines Inventars der wichtigsten Regulierungen von Bund und Kantonen sowie privaten Normen im Hinblick auf innovationshemmende und -fördernde Wirkungen ist eine Voraussetzung für die Erhöhung der Innovationsleistung durch Regulierung.

Offene und wettbewerbsorientierte Märkte

Auch im Cleantech-Bereich beeinflusst ein starker und wettbewerbsorientierter Heimmarkt die technologische Entwicklung, stärkt Innovationen und führt zu Erfolgen schweizerischer Cleantech-Unternehmen auf ausländischen Märkten. Staatliche Massnahmen sollen den Wettbewerb fördern und den Marktzugang erleichtern. Unternehmen mit Präsenz auf in- und ausländischen Märkten können Skaleneffekte aufgrund der grösseren Märkte besser nutzen. Zur Stärkung des internationalen Wettbewerbs gehören auch geöffnete Arbeitsmärkte (Personenfreizügigkeit) und internationale Direktinvestitionen. Dies verschafft den Unternehmen Zugang zu neuem Wissen und innovativen Technologien.

Besonderheit von Cleantech-Innovationen

Vielfach haben Umweltinnovationen den Charakter von öffentlichen Gütern. Sie entlasten die Umwelt und dieser externe Nutzen kommt auch der übrigen Wirtschaft und Gesellschaft zu Gute. Wie andere Innovationen haben auch Cleantech-Innovationen positive externe Effekte, wie der Beitrag zum Wissenspool einer Gesellschaft. Die Kosten und Risiken der Investitionen werden von den Unternehmen getragen. Jedoch sind für Unternehmen die Anreize in Cleantech-Innovationen zu investieren tief im Vergleich zu anderen Innovationen in anderen Bereichen, solange den Verursachern der Umweltbelastungen die vollen Kosten nicht zugerechnet werden (Verursacherprinzip).

Bei der Förderung von Innovationen im Cleantech-Bereich geht es demzufolge darum, umweltbelastende Produkte und Prozesse wirtschaftlich spürbar zu benachteiligen. Neben Umweltstandards bieten sich ökonomische Anreizsysteme an, welche die Schadstoffmenge direkt beeinflussen, z.B. die VOC- und CO₂-Abgabe oder Emissionsrechte. Die Globalisierung und die internationale Vernetzung bedingen eine internationale Koordination.

Kantonale Wirtschaftsförderung

Cleantech-Förderung ist auch bei den Kantonen ein wichtiges Thema. Die Innovations-Förderlandschaft kennt eine Vielzahl von Initiativen zur Wirtschafts- und Technologieförderung, zur Unterstützung des Wissens- und Technologietransfers sowie zum Aufbau von Clustern. Die Kantone fördern rund 70 Cluster, die sich zum Teil überlappen⁶⁹. Der Bund kann Anreize setzen für die Koordination der nationalen Förderpolitik und von kantonalen Initiativen⁷⁰.

⁶⁶ kmu.ige.ch

⁶⁷ Arvanitis/Bolli/Hollenstein/Ley/Wörter, 2010

⁶⁸ Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2010

⁶⁹ Cleantech-Initiativen der Kantone, Anhang 8.1

⁷⁰ Schweizer Bundesrat, 2010b

Zuverlässige Datenbasis

Eine zuverlässige Informationsgrundlage über Strukturen und Entwicklungen sowie internationale Vergleiche im Cleantech-Bereich ist eine wichtige Voraussetzung für Entscheidungen von Wirtschaft und Politik. Die aktuellsten Daten wurden im Rahmen der Cleantech-Studie 2009⁷¹ auf der Basis von Schätzungen ermittelt. Das Bundesamt für Statistik hat letztmals im Jahr 1998 im Rahmen einer einmalig durchgeführten Pilotstatistik den ökoindustriellen Sektor untersucht⁷². Auf europäischer Ebene wird vom statistischen Amt der Europäischen Union EUROSTAT mit dem EGSS-Handbook 2009 gegenwärtig eine europäische Statistik für den «Environmental Goods and Services Sector» (EGSS) entwickelt.⁷³

3.4.2 SWOT-Analyse im Umfeld von Cleantech-Innovationen

Stärken	Schwächen	Chancen	Risiken
Gute volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen für Cleantech-Innovationen	Fehlende Transparenz und Koordination der Politiken und Initiativen zwischen Bund und Kantonen	Nutzung von Synergien zwischen den verschiedenen Akteuren	Keine verlässliche Datengrundlage zur Beurteilung von Effektivität und Effizienz staatlicher Instrumente.
Leistungsfähigkeit des Innovationssystem		Kohärenz der Politik zur Förderung von Cleantech-Innovationen auf allen staatlichen Ebenen	Internationale Wettbewerbsverzerrung durch teilweise massive staatliche Interventionen im Ausland
Wettbewerbsfähigkeit und gute Anbindung an die Weltmärkte		Förderung von Innovationen durch Stärkung der Rahmenbedingungen	

SWOT Analyse 4: Umfeld von Cleantech-Innovationen

3.4.3 Massnahmen und Empfehlungen

A1 Erhaltung und Stärkung der Rahmenbedingungen für Innovationen

Die Bewahrung der starken wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie offener und wettbewerbsorientierter Märkte sind für die Innovationsleistung schweizerischer Unternehmen auch in Zukunft zentral. Dies gilt auch für Cleantech-Innovationen. Letztlich ist wichtig, dass politische Massnahmen zur Förderung von Umweltinnovationen so ausgestaltet werden, dass sie den internationalen Handel so wenig wie möglich beeinträchtigen. Ansatzpunkte für die Beibehaltung bewährter oder eine Verbesserung bestehender Rahmenbedingungen gibt es in ausgewählten Bereichen. Dazu gehören beispielsweise:

- **Steuersystem kontinuierlich optimieren:** Eine hinreichende Finanzierung von Investitionen mit Eigenkapital ist eine unerlässliche Voraussetzung für unternehmerische Innovationen. Bei der Revision des Steuersystems ist darauf zu achten, dass Eigenkapital gegenüber dem Fremdkapi-

⁷¹ Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009

⁷² Ökoindustrieller Sektor (BFS): Der ökoindustrielle Sektor umfasst gemäss internationaler Praxis alle wirtschaftlichen Tätigkeiten zur Produktion von Gütern und Dienstleistungen, welche die Verschmutzung verringern bzw. den Verbrauch von natürlichen Ressourcen begrenzen sollen. Darunter fallen auch Tätigkeiten, die dieses Ziel mit weniger umweltschädlichen Technologien, Verfahren und Produkten anstreben.

⁷³ Eurostat 2009, Methodologies and Working papers, The environmental goods and services sector

tal nicht benachteiligt wird. Damit kann die Finanzierung von Cleantech-Innovationen vonseiten der Unternehmen und der Risikokapitalgeber gestärkt werden.

- **Konsequente Revision des Konkursrechts:** Das Konkursrecht hat einen entscheidenden Einfluss auf das Risikoverhalten von Unternehmern und damit auf die Investitions- und Innovationsbereitschaft. Das Konkursrecht ist so auszugestalten, dass es die unternehmerische Initiative und Risikobereitschaft nicht mindert. Die laufende sowie die geplante zweite Konkursrecht-Revision werden die in der Schweiz noch vorhandenen Mängel im Konkursrechtbereich grösstenteils beheben.
- **Flexibler Arbeitsmarkt:** Eine systemische Sichtweise ist auch für einen flexiblen Arbeitsmarkt zentral. Gerade im Cleantech-Bereich, wo die Kompetenzen stärker im Zentrum stehen als segmentierte Berufsprofile, ist dies eine wichtige Voraussetzung für die Sicherung des Fachkräftebedarfs.
- **Nationale Innovationsparks:** Bei der Schaffung von nationalen Innovationsparks, die gegenwärtig im Rahmen der Totalrevision des Bundesgesetzes über die Förderung der Forschung und Innovation FIGG diskutiert werden, sollen spezifische Unterstützungsmöglichkeiten für Cleantech geprüft werden.
- **Aufbau einer aktuellen Datenbasis für das Cleantech-Wirtschaftssegment in der Schweiz:** Im Rahmen der amtlichen Statistik des Bundesamtes für Statistik sollen aufbauend auf bestehenden Erhebungen⁷⁴ aktuelle und international vergleichbare statistische Daten für das Cleantech-Wirtschaftssegment in der Schweiz bereitgestellt werden.

A2 Koordination und Transparenz bei Bund und Kantonen

- **Transparenz durch Publikation der Initiativen und Aktivitäten:** Die Vielzahl von Politiken und Initiativen des Bundes und der Kantone im Bereich der Innovationsförderung erfordern erhöhte Transparenz, verstärkte Koordination und eine Vereinfachung. Die gemeinsame Internetplattform www.cleantech.admin.ch soll dazu beitragen.
- **Abstimmung der Aktivitäten zwischen Bund und Kantonen in der Wirtschaftsförderung:** Der Bund verfolgt keine eigentliche Clusterpolitik. Dies unterscheidet die Schweiz von anderen EU-Ländern. Der Föderalismus begünstigt die Kantone bei der Setzung thematischer und räumlicher Schwerpunkte in der Wirtschaftsförderung. Die Konferenz der kantonalen Volkswirtschaftsdirektoren (VDK) wäre geeignet, ein Pooling der diversen Aktivitäten vorzunehmen. Der Bund könnte sich dann auf Informations- und Koordinationsaufgaben fokussieren. Er könnte zum Beispiel eine Plattform für den Erfahrungsaustausch zwischen den Kantonen unterstützen.
- **Pensionskassen und Versicherungen:** Pensionskassen und Versicherungen über Mezzanine-Kapital, Darlehen etc. zur Mitfinanzierung von Investitionen sowie Innovationen im Cleantech-Bereich gewinnen als Teil eines zukunftsgerichteten Portfolios. Zwischen den entsprechenden Fonds soll ein periodischer Austausch von Informationen, insbesondere Markt- und Technologie-Einschätzungen, gepflegt werden.

⁷⁴ Beispielsweise im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung VGR

3.5 Qualifikation: Bildung und Weiterbildung

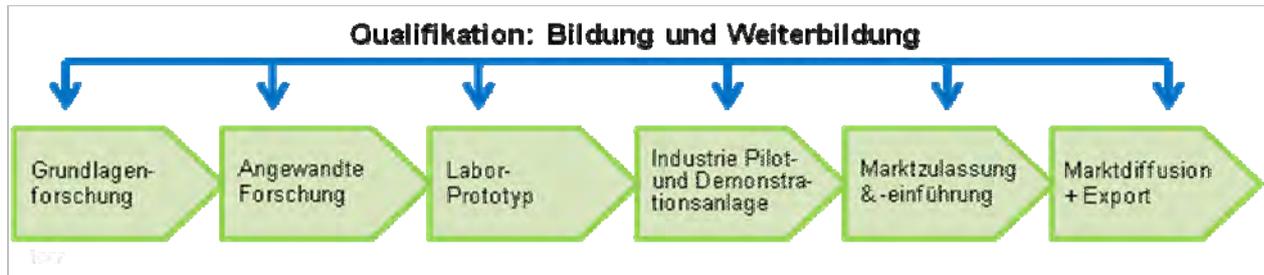


Abbildung 17: Positionierung der Bildung in der Wertschöpfungskette Forschung – Innovation – Markt .

3.5.1 Ist-Situation

Es ist unbestritten, dass der Wohlstand eines Landes in hohem Mass von der Qualität des Humankapitals abhängt. Je unternehmerischer und je besser ausgebildet die Arbeitskräfte sind, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Land wirtschaftlich Erfolg hat. Die Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften ist eine Grundvoraussetzung für Innovationen und wirtschaftlichen Erfolg. Qualifizierte Fachkräfte sind auch die Basis für die Cleantech-Wirtschaft. Eine Umfrage von 2009 zeigt, dass die Verfügbarkeit von «Fachkräften» und Personen mit «Managementfähigkeiten» von 68 % respektive 76 % der Cleantech- Unternehmen zu den wichtigsten Faktoren für erfolgreiche Innovationen und damit für den Erfolg am Markt gezählt werden.⁷⁵

Aktuelle Fachkräftesituation: das Potenzial ist vorhanden

Bei Cleantech handelt es sich nicht um eine typische Berufsqualifikation, wie dies beispielsweise bei traditionellen Berufen wie Schreiner/in oder Maler/in der Fall ist. Im Cleantech-Bereich stehen bei Stellenausschreibungen die gesuchten Kompetenzen eher im Zentrum als bestimmte Berufsbezeichnungen. Untersuchungen von Stellenausschreibungen im Cleantech-Bereich stützen dies⁷⁶: Es werden nicht Bildungsabschlüsse ausgeschrieben, sondern es wird ein Mix aus Kompetenzen gesucht, der unter Umständen in verschiedenen Ausbildungsgängen vermittelt werden. Das stärkt das Rekrutierungsspektrum.

Die untersuchten Berufsgruppen sind hinsichtlich der Ausbildungsgänge und Qualifikationen sehr heterogen⁷⁷ und Unternehmen können ihre Stellen mit breit ausgebildetem Personal besetzen. Bei Mangel an Cleantech-Fachkräften besteht für die Arbeitnehmenden wenig Druck für zusätzliche Weiterbildungen. Arbeitskräfte haben bei der Auswahl der Stellen grössere Wahlmöglichkeiten, da die Unternehmen spezifische Zusatzkompetenzen nur bedingt einfordern können. Innovationen werden dadurch gebremst.

Eine Studie⁷⁸ zur Fachkräftesituation in Berufen mit Cleantech-Potenzial zeigt, dass

- der Schweizer Arbeitsmarkt insgesamt über ein genügend grosses Potenzial an Cleantech-Fachkräften verfügt. In einzelnen Bereichen wie Mechaniker/innen, Bautechniker/innen und im Bauhauptgewerbe existieren gewisse Anzeichen für einen Fachkräftemangel;
- Bereiche mit Anzeichen eines Fachkräftemangels besitzen einen grossen Rekrutierungsspielraum. Betriebe in diesen Bereichen können oft Personen mit fachfremden Qualifikationen beschäftigen. Tritt ein Fachkräftemangel ein, ist dieser unter Umständen weniger problematisch als in anderen Bereichen, da der Arbeitsmarkt flexibel reagieren kann;

⁷⁵ Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009

⁷⁶ Senoner, 2010,

⁷⁷ Frei/Braun, 2010

⁷⁸ Frei/Braun, 2010

- in Bereichen mit einem genügend grossen Potenzial an Fachkräften ist die Erwerbslosigkeit unterdurchschnittlich. Fachkräfte in diesen Bereichen verfügen über ein breites Berufswahl-spektrum. Sie werden auch von Nicht-Cleantech-Unternehmen stark nachgefragt. Dies ist ein Hinweis dafür, dass der Arbeitsmarkt sehr flexibel ist.

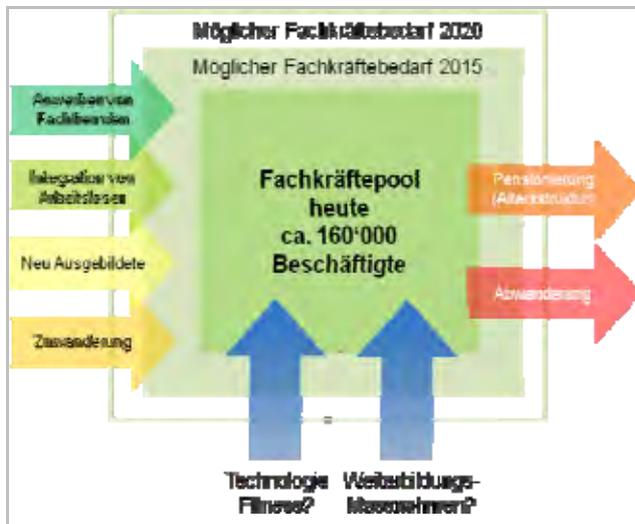


Abbildung 18: Fachkräftepool im Cleantech-Arbeitsmarkt.⁷⁹

Insgesamt sind Angebot und Nachfrage im Berufsfeld mit Cleantech-Potenzial im Gleichgewicht. Die betrachteten Indikatoren deuten mehrheitlich nicht auf einen Fachkräftemangel hin. Trotzdem geben in der Vertiefungsstudie von Basler + Partner 65 % der Unternehmen an, dass sie es schwierig finden, Fachkräfte zu rekrutieren⁸⁰.

Einen Hinweis, wie die Unternehmen damit umgehen (vgl. Abbildung 18) geben die Ergebnisse der KOF-Innovationserhebung 2008: bei Cleantech-Unternehmen nehmen 32 % an Weiterbildungskursen teil, den übrigen Unternehmen sind es 26 %. Dies stützt die Vermutung, dass die Cleantech-Unternehmen ihren Personalbestand verstärkt mit Weiterbildung fit machen. Ferner wird ein Mangel an F&E-Personal angegeben.

Berufsbildung und Hochschulen: die Bildungsgänge sind à jour

Das BBT hat im Jahr 2010 exemplarisch 55 Bildungsgänge (darunter 9 EFZ-Ausbildungen⁸¹) untersucht, die im Gebäudebereich mit Beratung, Finanzierung, Planung, Konstruktion und Ausführung, Unterhalt und Bewirtschaftung sowie Entsorgung zu tun haben. In den Jahren 2000–2009 haben insgesamt rund 63 000 Berufsleute diese Bildungsgänge absolviert. Die Mehrheit der untersuchten Berufsbildungsgänge wurde in den letzten fünf Jahren revidiert oder befindet sich in Revision.⁸² Berufsnachwuchskräfte, die in den letzten Jahren eine Ausbildung abgeschlossen haben, sind damit auf dem neusten Ausbildungsstand.

Vereinzelte Berufsverbände weisen allerdings auf die Schnittstellenproblematik zwischen Berufsgruppen hin. So erfordern systemisch angelegte Gebäudesanierungen die Abstimmung zwischen den Planungs-, Installations- und Hersteller-Service-Berufsgruppen.

⁷⁹ Die Abbildung zeigt die Zu- und Abgänge am Markt an Cleantech-Fachkräften. Ein wichtiger Faktor für die Entwicklung ist der Weiterbildungsstand der Arbeitnehmenden bzw. der Fachkräfte

⁸⁰ Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2010

⁸¹ Ausbildungen mit Eidgenössischem Fähigkeitszeugnis

⁸² Vgl. Liste im Anhang 8.2 zu Ausbildungen der beruflichen Grundbildung und der höheren Berufsbildung mit Bezug zu Cleantech

Auch auf Stufe der Hochschulausbildung (ETH, Fachhochschulen) ist das Angebot auf die zukünftigen Arbeitsmarktbedürfnisse ausgerichtet⁸³. Die Technikausbildung findet hauptsächlich an den beiden ETH und den Fachhochschulen statt. Sie arbeiten eng mit der Wirtschaft zusammen und orientieren sich direkt an der Nachfrage des Arbeitsmarktes. Alimentiert wird die Ausbildung durch die Forschung, die frühzeitig auf die zukunftssträchtigen Cleantech-Themen ausgerichtet wurde und deren Resultate in die Curricula Eingang gefunden hat.

Im Vordergrund stehen die Erforschung und die Herstellung erneuerbarer Energien und die Entwicklung entsprechender Anlagen und Geräte (Solarenergie, Windenergie, Wärmepumpen, Wasserkraft, Biomasse, Brennstoffzellen, Holzfeuerung, etc.). Einen ebenso wichtigen Platz nehmen Konzepte für energieeffiziente Gebäude nach ökologischen Gesichtspunkten ein (nachhaltige Baumaterialien, nachhaltige Bauprozesse, Reduktion des Energiebedarfs, Gebäudehüllen, Gebäudesysteme, etc.).



Abbildung 19: Berufsqualifizierende Studiengänge an ETH und Fachhochschulen mit Cleantech-Bezug

Die öffentlich-rechtlichen sieben Fachhochschulen bieten auch Kooperationsmaster (Master of Science) an. Die folgenden drei Fachgebiete haben dabei einen Cleantech-Bezug: Energy & Environment; Public Planning, Construction & Building Technology; Industrial Technologies Als berufsqualifizierender Abschluss wird auf Fachhochschulebene der Bachelor, auf ETH-Stufe der Master betrachtet.

Es besteht auf Hochschulebene ein flächendeckendes Ausbildungsangebot zu Cleantech-Themen in allen Landessprachen. An Fachhochschulen bestehen auf der Masterstufe seit dem Jahr 2008/2009 Vertiefungsrichtungen für eine Spezialisierung in Cleantech, die meist in Kooperation von mehreren Fachhochschulen angeboten werden.

F&E-Personal: Rekrutierungsschwierigkeiten

Anders als bei der Rekrutierung von Fachkräften präsentiert sich die Rekrutierung von Personal mit Kenntnissen in Energie- und Umweltechnik, die in Forschung und Entwicklung eingesetzt werden

⁸³ Vgl. Liste im Anhang 8.3 mit Ausbildungsangeboten von ETH-Bereich und Fachhochschulen mit Bezug zu Cleantech

können. Mangel an F&E-Personal ist insbesondere für Cleantech-Unternehmen ein Innovationshemmnis⁸⁴.

Analysen zeigen, dass Firmen des Cleantech-Bereichs bei der Rekrutierung von F&E-Personal auf grössere Schwierigkeiten stossen als andere Unternehmen. Ein Mangel an F&E-Personal könnte sich in verschiedenen Branchen in der folgenden Reihenfolge akzentuieren: Energie, Chemie, Kunststoffe, Grafische Industrie, Elektrotechnik, Papier, Holz, Metallherzeugung.

Auch weitere Wirtschaftssektoren sind von diesem Mangel betroffen. Obwohl die Anzahl MINT-Abschlüsse (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) im ganzen Hochschulbereich seit 1998 um insgesamt rund 30 % zugenommen hat, kann die stärker wachsende Nachfrage nach diesen Arbeitskräften nicht gedeckt werden⁸⁵. Das Thema des Fachkräftemangels im MINT-Bereich steht bereits seit mehreren Jahren auf der politischen Agenda und ist von verschiedenen Mitgliedern des Ständerats und des Nationalrats aufgegriffen worden. Der Bundesrat hat in seinem Bericht «Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz»⁸⁶ vom 1. September 2010 eine Analyse der Situation vorgenommen. Dabei hat er festgestellt, dass die auftretenden Mängel teilweise strukturell bedingt sind. Da dem F&E-Personal eine Schlüsselrolle zukommt, kann sich dieser Mangel innovationshemmend auswirken. Er ist somit innovations- und bildungspolitisch relevant.

Da wichtige Weichenstellungen für den Entscheid pro oder contra Ausbildung im MINT-Bereich vor dem 15. Altersjahr erfolgen, sind die Handlungsmöglichkeiten des Bundes gering. Der Bericht empfiehlt:

- kontinuierliche Förderung des Technikverständnisses in der Gesellschaft;
- Förderung des Interesses an MINT auf Vorschul-, Kindergarten-, Primar- und Sekundarstufe I;
- konsequente Weiterführung der hierfür von den Akademien und den Hochschulen getroffenen Massnahmen;
- Verbesserung des Übergangs von der Sekundarstufe II in die Tertiärstufe sowie eine Sensibilisierung des in der Lehre eingebundenen Hochschulpersonals für eine stufen- und gendergerechte Vermittlung des Wissens in den MINT-Fächern;
- weitere Förderung der Zusammenarbeit von Universitäten, ETH und Fachhochschulen mit den Pädagogischen Hochschulen in Fachdidaktik;
- Prüfung spezifischer Massnahmen im Bereich der Chancengleichheit.

Weiterbildungsprogramme bestehender Fachkräfte: Talentwettbewerb

Der konstante und rasche Wandel in der Arbeitswelt stellt die Unternehmen und ihr Personalmanagement vor neue Herausforderungen. Generell wird es in allen Branchen aufgrund der demografischen Entwicklungen in den nächsten zehn Jahren zu einem Wettbewerb um die besten Talente kommen. Bereits heute melden KMU Rekrutierungsprobleme trotz offenem Arbeitsmarkt und Zuwanderung.

In der KMU-Umfrage 2010 der Credit Suisse Economic Research geben mehr als 35 % der Befragten an, dass sie unter anderem über Aus- und Weiterbildung versuchen, Mitarbeiter an ihren Betrieb zu binden⁸⁷. Dass dies auch für den Cleantech-Bereich gilt, zeigt die Studie der KOF⁸⁸ zu Weiterbil-

⁸⁴ Arvanitis/Bolli/Hollenstein/Ley/Wörter, 2010,

⁸⁵ 2008 verliessen rund 8 100 Personen eine Hochschule mit einem Diplom, Lizentiat, Master oder einem Doktorat einer ETH oder Universität oder einem Bachelor-Abschluss einer Fachhochschule im Bereich MINT.

⁸⁶ Schweizerischer Bundesrat, 2010c

⁸⁷ Credit Suisse, 2010, S. 13.

⁸⁸ Arvanitis/Bolli/Hollenstein/Ley/Wörter, 2010,

dungsaktivitäten von Cleantech-Unternehmen. Deren Anteil von Beschäftigten mit Weiterbildungskursen ist signifikant höher (32 %) als in anderen Unternehmen (26 %). Die berufsorientierte Weiterbildung findet in Form von internen und externen Kursen, Tagungen und Schulungen statt. Namentlich kleine Unternehmen sind dabei auf die Verfügbarkeit von externen Weiterbildungsangeboten angewiesen. Diese werden überwiegend von den Organisationen der Arbeitswelt ODA angeboten. Weitere Anbieter von Weiterbildungen sind Hersteller und Lieferanten von Cleantech-Produkten sowie Umweltverbände. Auch Nischenanbieter von Weiterbildung spielen eine wichtige Rolle.

Eine Umfrage⁸⁹ bei 25 ausgewählten Berufsverbänden mit Bezug zu Cleantech und bestehenden Weiterbildungsangeboten im Bereich der sauberen Technologien hat ergeben, dass

- bei mehr als der Hälfte der Unternehmen ein grosses Interesse an Cleantech besteht;
- dass sich knapp die Hälfte der Unternehmen in der Weiterbildung engagieren;
- und dass drei von vier ODA Weiterbildung im Cleantech-Bereich anbieten.

⁸⁹ Umfrage des BBT, Juli 2010. An der Umfrage haben sich 15 (von insgesamt 25 angefragten) Organisationen der Arbeitswelt beteiligt.

Weiterbildung im Energie- und Gebäudebereich

Mehrjahresprogramm „energiewissen.ch“: Das Mehrjahresprogramm „energiewissen.ch“ beschreibt die Förderung der Aus- und Weiterbildung im Energiebereich durch Bund und Kantone. Schwerpunkte bilden eine Ist-Analyse sowie ein Massnahmenplan 2009–2012 für Berufsleute, die Einfluss nehmen auf die Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien in Gebäuden und Anlagen. Die Umsetzung erfolgt gesamtschweizerisch mit Kantonen, Schulen und Verbänden.

Passerellen-Programm im Gebäudebereich: Im Rahmen des 3. Stabilisierungsprogramms stehen für Umschulungs- und Weiterbildungsmassnahmen zur Rekrutierung zusätzlicher Fachkräfte für den Gebäudebereich 15 Mio. Fr. zur Verfügung. Grundidee dieser befristeten Ausbildungsaktion ist die Umschulung von Personen, die in ihrem angestammten Tätigkeitsfeld keine Arbeit mehr finden oder nur ungünstige Beschäftigungsaussichten haben. Zielgruppen sind sowohl Handwerker wie auch Personen mit einem Hochschulabschluss.

Fazit

- Qualifizierte Cleantech-Fachkräfte sind grundsätzlich vorhanden. Wo Anzeichen von Mangel feststellbar sind (Mechaniker/innen, Bautechniker/innen und im Bauhauptgewerbe, Ingenieure), verfügen die Unternehmen über Alternativen in der Rekrutierung. Der flexible Arbeitsmarkt hilft, allfällige Engpässe zu überbrücken.
- Die Bildungsgänge sind à jour: Der überwiegende Teil der Nachwuchskräfte wird auf Grundlage aktuellen Wissens ausgebildet. Um systemischen Ansätzen (z.B. Gebäudesanierung) zum Durchbruch zu verhelfen, sollten die Berufspraktika einzelner Berufsgruppen entlang eines Renovationsprozesses besser aufeinander abgestellt sein.
- Ein Mangel an F&E-Personal zeichnet sich ab. Er akzentuiert sich in Cleantech-Unternehmen, die umweltfreundliche Produkte herstellen. Er könnte sich innovations- bzw. wachstumshemmend auswirken.
- Die Bedeutung der betrieblichen Weiterbildung ist im Cleantech-Bereich grösser als in anderen Wirtschaftssektoren. Kleine Unternehmen sind auf die Verfügbarkeit von externen Weiterbildungsangeboten angewiesen. Das Weiterbildungsangebot ist stark fragmentiert und nicht transparent.
- Als bildungspolitische Herausforderung könnte sich namentlich der Mangel an F&E-Personal und die wachsende Bedeutung des Weiterbildungsangebots im Cleantech-Bereich herausstellen.

3.5.2 SWOT- Analyse im Bereich Qualifikation: Bildung, und Weiterbildung

Stärken	Schwächen	Chancen	Risiken
Fachkräfte verfügen über nachgefragte Qualifikationen	Wenig Transparenz bei Weiterbildungsangeboten	Vernetzung mindert Fachkräftemangel, verbessert Transparenz und Qualität	Demographische Entwicklung und Talentwettbewerb werden wenig antizipiert
Innovative Firmen bilden Fachkräfte weiter. Dies ist bei Cleantech-Firmen ausgeprägt	Fragmentiertes Angebot und unzureichende Vernetzung	KMU entwickeln mehrjährige Weiterbildungsstrategien für Rekrutierung und Nachfolgeregelung	Weitere Fragmentierung, Mangel an hochqualifizierten Fachkräften auf allen Stufen
Weiterbildung ist am Arbeitsmarkt orientiert und flexibel ausgestaltet	Abstimmung der Berufspraktika entlang bestimmter Prozessketten mangelhaft	Verstärkte Mitarbeiterbindung durch Weiterbildung	

SWOT-Analyse 5: Weiterbildung

3.5.3 Massnahmen und Empfehlungen

Aufgrund der unterschiedlichen Kompetenzverteilung zwischen Bund und Kantonen im Bildungsbereich ist dieses Kapitel an drei zentralen thematischen Empfehlungen ausgerichtet – Mangel an F&E-Personal eindämmen, Talentwettbewerb antizipieren, energiepolitische Massnahmen im Bereich Aus- und Weiterbildung.

Mangel an F&E-Personal eindämmen

Beim Mangel an F&E-Personal sind die Personenfreizügigkeit und die Regelung des Zugangs zum Schweizer Arbeitsmarkt für Arbeitskräfte ausserhalb der EU und EFTA zentral. Auch wenn die erleichterte Einwanderung von MINT-Fachkräften aus dem Ausland die Mangelsituation entschärfen kann, sollte die Schweiz darauf hinwirken, den wachsenden Bedarf vermehrt durch eigene ausgebildete Fachkräfte decken zu können. Der Mangel an F&E-Personal setzt ein koordiniertes und bildungsstufenübergreifendes Handeln voraus. Alle beteiligten Akteure und Institutionen sind gefordert, in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich Massnahmen zu initiieren.

A. Massnahmen Bund

- **Nachwuchsförderprogramme des SNF** sind zu stärken.
- Die **Empfehlungen im MINT-Bericht** sind umzusetzen⁹⁰.

B. Empfehlungen an Kantone, Wirtschaft, Wissenschaft

- **F&E-Nachwuchs an den Hochschulen fördern:** Hochschulen sind gefordert, attraktive Angebote für den akademischen Nachwuchs im Cleantech-Bereich zu schaffen.
- **Förderung des Technikverständnisses:** Seit November 2008 sind Kontakte zwischen den Kantonen, den Lehrerverbänden und der Arbeitswelt aufgebaut und erste Aktivitäten zur Förderung des Technikverständnisses (Projektstage und Patenschaften zwischen Schulen und Unternehmen, Sensibilisierung der Lehrpersonen, Informationsplattform zu allen Initiativen und Massnahmen) ausgelöst worden. Diese sollen fortgesetzt und verstärkt werden.

⁹⁰ Schweizerischer Bundesrat, 2010c

Talentwettbewerb antizipieren

Bereits heute versuchen 35 % der KMU, die Mitarbeiterbindung unter anderem mit Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zu erhöhen. Dies illustriert die Bedeutung einer Entwicklung von mehrjährigen Weiterbildungsstrategien.

A. Massnahme Bund

- **Monitoring über den Fachkräftebedarf im Bereich der MINT-Kräfte** regelmässig durchführen, um den Akteuren in Wirtschaft und Wissenschaft Informationen zur Antizipation ihrer HR-Strategien zur Verfügung zu stellen.

B. Empfehlungen an Wirtschaft, Wissenschaft und Kantone

- **Transparenz der Bildungsangebote aller universitären Hochschulen:** Eine Übersicht der Aus- und Weiterbildungsangebote aller universitären Hochschulen erstellen, sodass vollständige Transparenz auf der Bildungsstufe Tertiär A besteht (vgl. dazu Unvollständigkeit im Anhang, 6.3).
- **Weiterbildung der Mitarbeitenden:** In die Weiterbildung der eigenen Mitarbeitenden investieren, um neue Technologiestandards breit in den Unternehmen zu verankern und Talente zu binden.
- **Weiterbildungsangebot:** Informationen über das Weiterbildungsangebot erhöhen. Sie helfen Cleantech-Unternehmen, sich einen Überblick über das Weiterbildungsangebot in ihrer Branche zu verschaffen und die verschiedenen Angebote beurteilen zu können. Das Internetportal www.cleantech.admin.ch bietet dazu eine mögliche Plattform.
- **Berufsprofile an den Systemerfordernissen ausrichten:** Wenn mehrere Berufsgruppen an einem Objekt tätig sind, wie beispielweise einem Gebäude, so sollte in allen Ausbildungen die Systemsicht geschult werden – von der Planung/Beratung über Installation bis hin zu den Lieferanten von Produkten oder den Servicefachleuten. Das Mehrjahresprogramm „energiewissen.ch“ beinhaltet eine Bedarfsanalyse sowie einen Massnahmenplan für den Gebäudebereich bis 2012. Dieser ist umzusetzen.
- **Integration von der Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energien in die Grundbildungen:** In den letzten Jahren ist der Solarthermie-Markt jährlich im zweistelligen Prozentbereich gewachsen. Dazu tragen sowohl die Gebäudeprogramme von Bund und Kantonen als auch die steigenden Energiepreise und das wachsende Umweltbewusstsein bei. Die Planung von Bildungsangeboten in der Solarthermie zeigt, dass künftig 15 000 Fachleute mit Know-how über Solartechnologie erforderlich sind, was einer Verdoppelung entspricht (BFE 2010, energiewissen.ch). Die Organisationen der Arbeitswelt sollten bestehende Weiterbildungsangebote gesamtschweizerisch umsetzen, die Solarthemen stärker in der Grundbildung verankern und Kursunterlagen für alle Stufen aktualisieren.

Energiepolitische Massnahmen im Bereich Aus- und Weiterbildung

A. Massnahmen Bund

- **Energiewissen:** Das Mehrjahresprogramm „energiewissen.ch“ entspricht der Umsetzung des gesetzlichen Auftrags gemäss Art. 11 des Energiegesetzes (EnG). Dieses ist im Rahmen des Programms EnergieSchweiz 2010–2020 zu verstärken.
- **Evaluation Passerellen-Programm:** Das Passerellen-Programm für Umschulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen im Gebäudebereich soll evaluiert und hinsichtlich einer allfälligen Weiterführung überprüft werden. Die Erkenntnisse sollen den Organisationen der Arbeitswelt zur Verfügung gestellt werden, damit diese die Bildungspläne ihrer Berufe anpassen können.

-
- **Gebäudeprogramm:** Verstärkung von Weiterbildungskursen für Architekten, Planer und Bau-fachleute gemäss dem Mehrjahresprogramm „energiewissen.ch“ zur Beschleunigung der energetischen Sanierung des Gebäudebestands.⁹¹

⁹¹ April 2011: Satz gestrichen.

4 Handlungsfelder, Massnahmen und Empfehlungen

Die folgende Übersicht fasst die in Kapitel 3 dargestellten Massnahmen und Empfehlungen nach Handlungsfeldern gegliedert zusammen. Zugleich wird der erwartete Beitrag zur Erreichung der in Kapitel 2 beschriebenen Ziele des Masterplans Cleantech aufgezeigt.

Ziel 1: Führend in der Cleantech-Forschung; Ziel 2: Erhebliche Fortschritte im Wissens- und Technologietransfer Ziel 3: Führend in der Produktion von Cleantech Ziel 4: Cleantech steht für Schweizer Qualität	1	2	3	4
Handlungsfeld: Forschung und Wissens- und Technologietransfer				
<i>Massnahmen Bund</i>				
– Erhöhung der Kohärenz der Forschungsförderinstrumente im Bereich Cleantech	x	x		
– Stärkung der staatlichen Förderung im Bereich von Pilot- und Demonstrationsanlagen		x	x	
– Konzentration der Aktivitäten für Wissens- und Technologietransfer in einem gemeinsamen Programm von Bund und Kantonen		x	x	
– Auf Systemdenken und -lösungen fokussieren: Anreize schaffen zur Bündelung der fragmentierten Kompetenzen bei Forschungsinstituten	x	x		
– Ausbau der Mittel für die anwendungsorientierte Forschung im Gleichschritt mit der Grundlagenforschung und stärkere Verankerung in den Leistungsaufträgen mit dem ETH-Bereich	x			
<i>Empfehlungen an Kantone, Wirtschaft und Wissenschaft</i>				
– Transparente Darstellung der Forschungskompetenzen der Hochschulen		x	x	
– Optimierung der Koordination von kantonalen und regionalen Cleantech-Initiativen in Forschung und im WTT	x	x	x	
– Verhaltenskodex mit Minimalstandards oder die Veröffentlichung von Mustervereinbarungen bei der Regelung der Rechte am geistigen Eigentum		x	x	

Handlungsfeld: Regulierung und marktorientierte Förderprogramme				
<i>Massnahmen Bund</i>				
– Aufbau eines Monitoring zu Best Available Technologies		x	x	x
– Verbindliche Regeln für die Bewertung und Information über den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung von Produkten			x	x

Ziel 1: Führend in der Cleantech-Forschung; Ziel 2: Erhebliche Fortschritte im Wissens- und Technologietransfer Ziel 3: Führend in der Produktion von Cleantech Ziel 4: Cleantech steht für Schweizer Qualität	1	2	3	4
– Möglichkeit der Anwendung des Top-Runner-Konzepts in der Schweiz evaluieren			x	x
– Im öffentlichen Beschaffungswesen des Bundes von der Möglichkeit Gebrauch machen, innovative und ressourcenschonende Technologien zu fördern		x	x	
– Inventar der wichtigsten innovationsfördernden und -hemmenden Regulierungen des Bundes und der Kantone sowie privater Normen erstellen		x	x	
– Quantitative Zielvorgaben: Auf der Basis der Energie- und Umweltgesetzgebung Ziele für alle wichtigen Cleantech-Bereiche festlegen		x	x	
– Ausweiten der Recycling-Pflicht auf eine breite Palette von Produkten			x	x
– Mobility Pricing prüfen: Langfristiger Systemwechsel in der Verkehrsfinanzierung			x	x
<i>Empfehlungen an Kantone, Wirtschaft und Wissenschaft</i>				
– Beschaffungswesen: Im öffentlichen Beschaffungswesen der Kantone von der Möglichkeit Gebrauch machen, innovative und ressourcenschonende Technologien zu fördern		x	x	
– Förderung schadstoffarmer und energieeffizienter Verkehrsmittel durch regulatorische Massnahmen im Bereich der Städte			x	
– Erhöhung der Effizienz im Bereich der Recyclingmärkte			x	
– Mustervorschriften der Kantone im Gebäudebereich sind bis zum Jahr 2020 für Neubauten in Richtung Nullenergiehaus verbindlich vorzuschreiben; SIA-Normen unter dem Aspekt Cleantech überarbeiten			x	
– Regulierungen oder Anreizsysteme der Kantone im Bereich des nachhaltigen Bauens harmonisieren			x	
– Die Sanierungsrate von Altbauten erhöhen; Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen sind schrittweise verbindlich zu senken			x	
– EnAW: Die Wirkung der Energieagentur der Wirtschaft (EnAW) verstärken			x	
– Abfall reduzieren und als Ressource nutzen			x	
– Smart Cities Initiative: Pilotstädte sollen im Sinne von Leuchtturmprojekten wegweisende Technologien im grossen Massstab einführen			x	x

Ziel 1: Führend in der Cleantech-Forschung; Ziel 2: Erhebliche Fortschritte im Wissens- und Technologietransfer Ziel 3: Führend in der Produktion von Cleantech Ziel 4: Cleantech steht für Schweizer Qualität	1	2	3	4
Handlungsfeld: Internationale Märkte				
<i>Massnahmen Bund</i>				
– Exportplattform Cleantech Switzerland konsolidieren und zur Nachhaltigkeit führen			x	x
– Exportchancen für attraktive Schweizer Energie-Programme erhöhen			x	x
– Fortsetzung und Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit durch die Vernetzung und Kooperation verschiedener Organisationen			x	x
– Vernetzung der auf Entwicklungs- und Schwellenländer ausgerichteten Förderprogramme mit BAFU und BFE				x

Handlungsfeld: Umfeld von Cleantech-Innovationen				
<i>Massnahmen Bund</i>				
– Steuersystem kontinuierlich optimieren: Bei der Revision des Steuersystems darauf achten, dass Eigenkapital gegenüber dem Fremdkapital nicht benachteiligt wird.			x	
– Konsequente Revision des Konkursrechts: Konkursrecht so ausgestalten, dass es die unternehmerische Initiative und Risikobereitschaft nicht mindert.			x	
– Flexibler Arbeitsmarkt: Kompetenzen stärker ins Zentrum stellen als segmentierte Berufsprofile			x	
– Nationale Innovationsparks: spezifische Unterstützungsmöglichkeiten für Cleantech prüfen	x	x	x	
– Aufbau einer aktuellen Datenbasis für Cleantech im Rahmen der amtlichen Statistik	x	x	x	
<i>Koordination und Transparenz bei Bund und Kantonen</i>				
– Transparenz schaffen durch Publikation der Initiativen und Aktivitäten von Bund und Kantonen		x	x	
– Aktivitäten zwischen Bund und Kantonen in der Wirtschaftsförderung abstimmen		x	x	
– Pensionskassen und Versicherungen zur Mitfinanzierung von Investitionen sowie Innovationen im Cleantech-Bereich gewinnen			x	

Ziel 1: Führend in der Cleantech-Forschung; Ziel 2: Erhebliche Fortschritte im Wissens- und Technologietransfer Ziel 3: Führend in der Produktion von Cleantech Ziel 4: Cleantech steht für Schweizer Qualität	1	2	3	4
Handlungsfeld: Qualifikation - Bildung und Weiterbildung				
<i>Massnahmen Bund gegen den Mangel an F&E-Personal</i>				
– Nachwuchsförderprogramme des SNF stärken	x	x	x	
– Empfehlungen im MINT-Bericht des Bundesrates umsetzen		x	x	
<i>Empfehlungen an Kantone, Wirtschaft und Wissenschaft gegen den Mangel an F&E-Personal</i>				
– F&E Nachwuchs an den Hochschulen fördern	x		x	
– Förderung des Technikverständnisses durch Zusammenarbeit zwischen den Kantonen, den Lehrerverbänden und der Arbeitswelt		x	x	
<i>Massnahmen Bund zur Förderung des Talentwettbewerbs</i>				
– Monitoring über den Fachkräftebedarf im Bereich der MINT-Kräfte regelmässig durchführen		x	x	
<i>Empfehlungen an Wirtschaft, Wissenschaft und Kantone zur Förderung des Talentwettbewerbs</i>				
– Transparenz der Bildungsangebote aller universitären Hochschulen herstellen		x	x	
– In die Weiterbildung der eigenen Mitarbeitenden investieren		x	x	
– Informationen über das Weiterbildungsangebot verbessern		x	x	
– Berufsprofile an den Systemerfordernissen ausrichten		x	x	
– Integration der Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energien in die Grundbildungen		x	x	
<i>Energiepolitische Massnahmen des Bundes im Bereich Aus- und Weiterbildung</i>				
– Mehrjahresprogramm „energiewissen.ch“ im Rahmen des Programms EnergieSchweiz 2010–2020 verstärken		x	x	
– Passerellen-Programm für Umschulungs- und Weiterbildungs-massnahmen im Gebäudebereich evaluieren und hinsichtlich einer allfälligen Weiterführung überprüfen		x	x	
– Gebäudeprogramm: Verstärkung von Weiterbildungskursen für Architekten, Planer und Baufachleute gemäss dem Mehrjahresprogramm „energiewissen.ch“ zur Beschleunigung der energetischen Sanierung des Gebäudebestands		x	x	

Kapitel 5

Ergebnisse der Konsultation interessierter Kreise



5 Ergebnisse der Konsultation

5.1 Einleitung

5.1.1 Ausgangslage

Am 22. November 2010 haben EVD und UVEK die Konsultation über den Masterplan Cleantech (siehe Kapitel 1-4) bei den interessierten Kreisen eröffnet. Masterplan und Einladung zur freien Stellungnahme wurden im Internet veröffentlicht.

Die Konsultation dauerte bis 28. Februar 2011, wobei einzelnen Konsultationsteilnehmern die Frist erstreckt wurde. Die letzte Stellungnahme, die im vorliegenden Kapitel berücksichtigt wurde, ist am 22. März 2011 eingegangen.

5.1.2 Konsultationsteilnehmer

Der Masterplan Cleantech wurde den interkantonalen Konferenzen, den Institutionen der Forschung, Hochschulen, Wissenschaft und der Forschungsförderung, den Dachverbänden der Gemeinden, Städte und Berggebiete, den Dach- und Fachverbänden der Wirtschaft, den Organisationen des WTT, den Organisationen der Arbeitswelt, den kantonalen Cleantech-Initiativen, sowie den Nichtregierungsorganisationen zur Stellungnahme unterbreitet.

Stellung genommen haben 60 der 110 angeschriebenen Organisationen. Zusätzlich zu den zur Stellungnahme Eingeladenen äusserten sich fünf Kantone, vier Parteien und über 30 weitere Organisationen, darunter auch Einzelpersonen. Kapitel 5.5 listet alle Teilnehmer einzeln auf.

5.1.3 Auswertung

Die Stellungnahmen zeigen, dass sich zahlreiche Konsultationsteilnehmer differenziert mit dem Masterplan Cleantech auseinandergesetzt haben. Das vorliegende Kapitel soll eine erste Übersicht über die generelle Meinung der Konsultationsteilnehmer vermitteln. Es soll helfen, die weitgehend unbestrittenen Massnahmen und Empfehlungen sowie die eher kontrovers diskutierten Themen zu eruieren. Es war indessen nicht möglich, im Rahmen des vorliegenden Kapitels auf alle Einzelheiten im Detail einzugehen.

Summarisch werden 97 Stellungnahmen im vorliegenden Kapitel berücksichtigt. Mehrere Teilnehmer haben gemeinsame Stellungnahmen formuliert. Zwei Stellungnahmen enthielten keine inhaltliche Position zum Masterplan Cleantech, weshalb diese Dokumente nicht in der Auswertung berücksichtigt werden konnten. Anhand der Struktur des Masterplans Cleantech wurden einzelne Aussagen in eine Tabelle überführt. Dadurch konnten sie den jeweiligen Themengebieten und/oder Handlungsfeldern zugeordnet werden. Die so erstellte Tabelle wurde nach den Aspekten „Generelle Stossrichtung“, „Vision und Ziele“ sowie nach den fünf Handlungsfeldern und nach weiteren Kommentaren ausgewertet.

Anhand der Auswertungstabelle wurde jede Stellungnahme in eine der beiden Kategorien „begrüss den Masterplan / stimmt dem Masterplan allgemein zu“ respektive „äussert Bedenken / lehnt den Masterplan allgemein ab“ eingeordnet. Die so erfolgte Auszählung bildet die Grundlage für Kapitel 5.2 (Hauptergebnis).

5.1.4 Transparenz

Die einzelnen Stellungnahmen der Konsultationsteilnehmer stehen im Sinne der Transparenz und Aufforderung zum Dialog auf der Plattform www.cleantech.admin.ch zur Einsichtnahme bereit.

5.2 Haupt-Ergebnis der Konsultation

5.2.1 Zusammenfassung

73% der Stellungnahmen begrüßen den Masterplan Cleantech ausdrücklich oder zumindest zustimmend. 24% der Stellungnahmen weisen ihn zurück oder äussern grosse Bedenken. 3% der Stellungnahmen äussern sich zu differenziert, um eine Zuteilung zu ermöglichen.

Fast alle Stellungnahmen geben ein Bekenntnis ab zur Notwendigkeit der Ressourcenschonung. Das Instrument eines Masterplans als Politik-Koordinationsinstrument wird mehrheitlich als geeignet beurteilt, Transparenz und die Ingangsetzung des Dialoges über ein Nachhaltiges Wirtschaften zu erreichen. Das Hauptanliegen (Bündelung der Kräfte) findet Zustimmung.

Das fünfte Handlungsfeld „Qualifikation: Bildung und Weiterbildung, Stärkung der technologischen Wettbewerbsposition“ wurde von fast allen Konsultationsteilnehmern als wesentlich bezeichnet haben. Bildung und Weiterbildung sind somit die meistkommentierten Themen überhaupt.

Fünf Dach- und neun Fachverbände der Wirtschaft sowie vereinzelt auch andere Konsultationsteilnehmer weisen entschieden darauf hin, dass nicht zwischen einer Cleantech-Wirtschaft und einer Nicht-Cleantech-Wirtschaft unterschieden werden solle. Von einer Cleantech-spezifischen Unterstützung der Wirtschaft sei abzusehen. Im Weiteren kämen im Masterplan die bereits von der Wirtschaft gemachten freiwilligen Anstrengungen in Richtung CO₂-Reduktion und Nachhaltigkeit zu kurz.

Mehrere Konsultationsteilnehmer drücken ihr Unbehagen gegenüber der im Masterplan getroffenen Definition von Cleantech aus und sehen diesbezüglich einen Klärungsbedarf.

Die meisten Konsultationsteilnehmer verlangen eine Präzisierung der vorgeschlagenen Massnahmen und Empfehlungen. Vermisst werden im Masterplan ausserdem Hinweise auf und konkrete Vorschläge für die Finanzierung.

5.2.2 Aufschlüsselung nach Konsultationsteilnehmern

Der Masterplan Cleantech wird von 71 Konsultationsteilnehmern ausdrücklich oder zumindest zustimmend begrüsst (73% aller Stellungnahmen).⁹²

Er wird von den teilnehmenden fünf Kantonen (BE, BS, FR, GE, LU) und mehrheitlich von den interkantonalen Konferenzen (BPUK, CDEP-SO, EDK, FoDK, VDK) begrüsst. Er wird von der KTI als Institution der Forschungsförderung begrüsst, sowie von den Institutionen der Hochschulen und der Wissenschaft (CORE, CSEM, EAWAG, EMPA, EPFL, ETH, ETH-Rat, PSI, SAGUF, UniNE, UniL, WSL, OFU) und von den Fachhochschulen (BFH, FHNW, FHO, HES-SO, HEIG-VD, KFH) begrüsst. Er wird von zwei Organisationen des WTT (Energiecluster, eco-net) und sechs Organisationen der Arbeitswelt (Gebäudeklimaschweiz, Greenpeace Umweltbildung, Holzbau Schweiz, SIB, Suissetec, WWF Bildungszentrum) begrüsst. Er wird von den Dachverbänden der Gemeinden, Städte und Berggebiete (Städteverband, Gemeindeverband), von zwei Dachverbänden der Wirtschaft (Schweizer Gewerkschaftsbund, Travailsuisse) sowie von dreizehn Fachverbänden der Wirtschaft (AEE, Cleantech Switzerland, Electrosuisse, EnAW, Gebäude Netzwerk Schweiz, Geothermie, GreenIT, KBOB, Swisscleantech, Swiss Engineering STV, Suisse Eole, Swisssolar, Öbu) begrüsst. Er wird von vier kantonalen Cleantech-Initiativen (Cleantech-Alps, Cleantech-FR, I-Net Basel, ZH Green Region) und von den Nichtregierungsorganisationen (Greenpeace, Myclimate, WWF) begrüsst. Er wird von mehreren Unternehmen (Flexcell, Emerald, EPEA, Innobridge, SBB, Swiss Intl. Airlines, SymbioSwiss, TE-

⁹² Die vollständige Liste der Konsultationsteilnehmer mit den Bezeichnungen im vollen Wortlaut befindet sich am Ende des Kapitels 5. Der Übersichtlichkeit halber werden nachstehend bei der Auflistung der teilnehmenden Institutionen und Organisationen die gebräuchlichen Abkürzungen und/oder Kurzwörter verwendet.

MAS) begrüsst. Er wird von drei Parteien (SP Schweiz, Grüne Partei Schweiz, Umweltfreisinnige St. Gallen) ausdrücklich begrüsst.

Zurückgewiesen wird der Masterplan von 23 Konsultationsteilnehmern (24% aller Stellungnahmen).

Er wird von fünf Dachverbänden der Wirtschaft (Arbeitgeberverband, Centre Patronal, Eco Swiss, Economiesuisse, SGV) und neun Fachverbänden der Wirtschaft (ASTAG, CemSuisse, Energieforum, SGCI, Swissmem, Strasse Schweiz, TVS, VSEI, VSG) abgelehnt oder zumindest als mangelhaft zurückgewiesen. Der Masterplan sei in der vorliegenden Form nicht geeignet, die Anliegen der Wirtschaft und der produzierenden Industrie gebührend zu berücksichtigen. CRUS, SNF, SWTR und die Schweizerischen Akademien der Wissenschaften äussern grosse Bedenken bezüglich des vorliegenden Masterplans. Ebenso äussert eine Organisation des WTT (Unitectra) Bedenken. Zwei interkantonale Konferenzen (FDK, EnDK) äussern zumindest generelle Bedenken. Ein Stellungnahme der Universität Zürich (Unitectra) findet spannende Ansatzpunkte, vermisst aber die Antworten auf wesentliche Fragen. Eine Partei (SVP) lehnt den Masterplan ab.

Drei Konsultationsteilnehmer (VSE, SBA, Konsumentenforum) können keinen der beiden oberen Kategorien (Zustimmung / Ablehnung) allgemein zugewiesen werden (3% aller Stellungnahmen).

5.3 Aufschlüsselung nach der Struktur des Masterplans Cleantech

5.3.1 Allgemein

Fast alle Stellungnahmen geben ein Bekenntnis ab zur Notwendigkeit der Ressourcenschonung. Das Instrument eines Masterplans als Politik-Koordinationsinstrument wird mehrheitlich als geeignet beurteilt, Transparenz und die Ingangsetzung des Dialoges über ein Nachhaltiges Wirtschaften zu erreichen. Einer überwiegenden Mehrheit der Konsultationsteilnehmer dient der Masterplan hierzu als Orientierungshilfe und Arbeitsgrundlage.

Die meisten Konsultationsteilnehmer vertreten die Ansicht, dass der Masterplan Cleantech ergänzt werden müsse. Insbesondere verlangen sie eine Präzisierung der vorgeschlagenen Massnahmen und Empfehlungen. Vermisst werden im Masterplan ausserdem konkrete Vorschläge für die Finanzierung der Massnahmen und Empfehlungen.

Ein Fünftel der Konsultationsteilnehmer drückt Unbehagen gegenüber der im Masterplan getroffenen Definition von Cleantech aus und bittet um eine diesbezügliche Klärung. Diese Konsultationsteilnehmer weisen darauf hin, dass eine Branchenzugehörigkeit zu Cleantech schwierig zu entscheiden sei und es diesbezüglich keine klar abgetrennten Wirtschaftssegmente gebe.

Mehrere Konsultationsteilnehmer weisen darauf hin, dass sie die vorgeschlagenen Massnahmen und Empfehlungen grundsätzlich begrüssen, aber darin oftmals keinen Cleantech-spezifischen Handlungsbedarf erkennen können. Vielmehr handle es sich um allgemeingültige und somit thematisch breit abzustützende Massnahmen. Mehrfach äussern Konsultationsteilnehmer ihre Bedenken, sollten Handlungsfelder ausschliesslich auf Cleantech ausgerichtet werden.

Diejenigen Dach- und Fachverbände der Wirtschaft, welche dem Masterplan kritisch gegenüberstehen, weisen entschieden darauf hin, dass nicht zwischen einer Cleantech-Wirtschaft und einer Nicht-Cleantech-Wirtschaft unterschieden werden solle. Von einer Cleantech-spezifischen Unterstützung der Wirtschaft sei abzusehen. Im Weiteren kämen im Masterplan die bereits von der Wirtschaft gemachten freiwilligen Anstrengungen in Richtung CO₂-Reduktion und Nachhaltigkeit zu kurz.

5.3.2 Vision und Ziele

Vision (ökologischer Fussabdruck eins)

30 Stellungnahmen teilen die Vision vollumfänglich und betonen deren übergeordnete Bedeutung für die Zukunft der Schweiz. 6 Stellungnahmen lehnen die formulierte Vision als unrealistisch ab. 7 Stellungnahmen äussern zumindest Bedenken über die formulierte Vision. Mehrere Konsultationsteilnehmer weisen darauf hin, dass die im Masterplan hergestellte Verknüpfung eines Fussabdrucks einerseits mit den energiepolitischen Zielen 2000-Watt-Gesellschaft und/oder 1-Tonne-CO₂-Gesellschaft andererseits umstritten sei.

Zielsetzungen

Von den vier Zielsetzungen finden das erste Ziel („Führend in der Cleantech-Forschung“) und das zweite Ziel („Erhebliche Fortschritte im Wissens- und Technologietransfer“) Zustimmung. Während jeweils 17 Stellungnahmen diese beiden Ziele explizit und ausdrücklich begrüßen, äussern 4 Konsultationsteilnehmer Bedenken und/oder sehen keinen Cleantech-spezifischen Handlungsbedarf.

Zum dritten Ziel („Führend in der Produktion von Cleantech“) weisen viele Konsultationsteilnehmer darauf hin, dass in dieser Formulierung die Anwendungsseite von Cleantech zu wenig berücksichtigt wird. 12 Stellungnahmen begrüßen das Ziel ausserdem explizit und ausdrücklich, während 6 Konsultationsteilnehmer das Ziel in der vorliegenden Formulierung nicht zu überzeugen vermag.

Das vierte Ziel („Cleantech steht für Schweizer Qualität“) wird vereinzelt diskutiert und teilweise auch hinterfragt. 12 Stellungnahmen begrüßen die Formulierung explizit, während sich 5 Konsultationsteilnehmer mit der Formulierung nicht einverstanden erklären, da Schweizer Qualität und Swissness nicht über Cleantech definiert werden könne.

5.3.3 Zentrale Handlungsfelder

Zu den ersten vier Handlungsfeldern haben sich längst nicht alle Stellungnahmen explizit geäussert. Von den gezählten expliziten Bemerkungen lässt sich ableiten, dass sich Zustimmung und geäusserte Bedenken generell deutlich zugunsten der zentralen Handlungsfelder darstellen.

Das erste Handlungsfeld „Forschung und WTT“ wird im Verhältnis 4:1 begrüsst. 33 Stellungnahmen begrüßen es ausdrücklich, 8 Konsultationsteilnehmer vermag das Handlungsfeld im Hinblick auf Cleantech weniger zu überzeugen.

Das zweite Handlungsfeld „Regulierung und marktorientierte Förderprogramme“ wird im Verhältnis 2:1 begrüsst (26 positive Nennungen, 11 ablehnende Stellungnahmen). Es ist das Handlungsfeld, welches kontrovers diskutiert wird (siehe auch Kapitel 5.4.2).

Das dritte Handlungsfeld „Internationale Märkte“ wird im Verhältnis 3:1 begrüsst (15 positive Nennungen, 5 Konsultationsteilnehmer sehen keinen unmittelbaren Handlungsbedarf) und steht damit weniger zentral im Fokus der Konsultationsteilnehmer als die ersten beiden Handlungsfelder.

Das vierte Handlungsfeld „Umfeld von Cleantech-Innovationen“ wird im Verhältnis 2:1 begrüsst (15 positive Nennungen, 7 Konsultationsteilnehmer vermag das Handlungsfeld weniger zu überzeugen).

Unbestritten ist das fünfte Handlungsfeld „Qualifikation: Bildung und Weiterbildung, Stärkung der technologischen Wettbewerbsposition“, welches fast alle Konsultationsteilnehmer als wesentlich bezeichnet haben. Bildung und Weiterbildung sind somit die meistkommentierten Themen überhaupt. 31 Stellungnahmen begrüßen das Handlungsfeld zudem ausdrücklich. Lediglich 2 Konsultationsteilnehmer sehen in diesem Bereich keinen unmittelbaren Handlungsbedarf.

5.3.4 Massnahmen des Bundes

Zu den vorgeschlagenen 28 Massnahmen des Bundes wurden nur die expliziten positiven oder negativen Bemerkungen ausgewertet. Diese Aussagen ergeben kein umfassendes Bild, da eine Vielzahl der Teilnehmenden sich nicht explizit zu den einzelnen Massnahmen geäussert hat.

Dabei erfährt die Massnahme zur Stärkung der staatlichen Förderung im Bereich von Pilot- und Demonstrationsanlagen die weitaus grösste Zustimmung (27 positive Nennungen).

Die vorgeschlagene Umsetzung der Empfehlungen im MINT-Bericht des Bundesrates findet breite Zustimmung (16 positive Nennungen), wobei das ebenfalls vorgeschlagene diesbezügliche MINT Monitoring als deutlich weniger wichtig erachtet wird (2 positive Nennungen).

Die Massnahme zum vorgeschlagenen Aufbau einer aktuellen Datenbasis für Cleantech im Rahmen der amtlichen Statistik wird ebenfalls ausdrücklich begrüsst (14 positive Nennungen). Mehrere Konsultationsteilnehmer begrüssen ausserdem die Erhöhung des Wissens über Cleantech und stimmen somit implizit dieser Massnahme zu.

Die Massnahme zur Konzentration der Aktivitäten für WTT in einem gemeinsamen Programm von Bund und Kantonen wird begrüsst (12 positive Nennungen), wobei mehrere Konsultationsteilnehmer darauf hinweisen, dass der Erfolg von WTT-Aktivitäten wesentlich von der regionalen Verankerung abhängt und der WTT in der Schweiz allgemein bereits gut funktioniere. 4 Stellungnahmen sehen keine Notwendigkeit für ein gemeinsames Programm von Bund und Kantonen.

Die Prüfung von nationalen Innovationsparks wird begrüsst (11 positive Nennungen). Dabei verweisen mehrere Konsultationsteilnehmer auf die diesbezügliche Ausgestaltung im Rahmen der Totalrevision des FIGG. Es zeichnet sich ab, dass sowohl die Frage nach der Anzahl Innovationsparks als auch deren geographische Lage und Finanzierung kontrovers diskutiert werden.

Die Massnahme zur Fortsetzung und Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit durch Vernetzung und Kooperation wird begrüsst (11 positive Nennungen). Gleichzeitig begrüssen einzelne Konsultationsteilnehmer die Konsolidierung der Exportplattform Cleantech Switzerland sowie die Erhöhung der Exportchancen für attraktive Schweizer Energieprogramme (jeweils 4 positive Nennungen).

Die Massnahme des Bundes, im öffentlichen Beschaffungswesen von der Möglichkeit Gebrauch zu machen, innovative und ressourcenschonende Technologien zu fördern, wird in 9 Stellungnahmen zustimmend begrüsst.

Der Vorschlag, die Mittel für die angewandte Forschung im Gleichschritt mit der Grundlagenforschung auszubauen, wird kontrovers diskutiert. Während die Fachhochschulen und andere Konsultationsteilnehmer diesen Vorschlag begrüssen (6 Nennungen), äussern die universitären Hochschulen und zwei weitere Konsultationsteilnehmer diesbezüglich grösste Bedenken (ebenfalls 6 Nennungen, siehe auch Kapitel 5.4.2). Ausserdem verweisen weitere Stellungnahmen auf die zwingend zu gewährleistende Freiheit der Forschung. Mehrere Konsultationsteilnehmer verlangen explizit, diese Massnahme zu streichen.

Der Vorschlag, die Nachwuchsförderprogramme des SNF zu stärken, wird von diesem begrüsst, jedoch verweist der SNF darauf, dass es sich um eine gemeinsame Priorität von SNF und CRUS handelt. Die Hochschulen seien deshalb bezüglich Nachwuchsförderung in einem Zug mit dem SNF zu nennen.

Die Massnahmen zur Erhöhung der Kohärenz der Forschungsförderinstrumente, zur Bündelung der fragmentierten Kompetenzen bei Forschungsinstituten, sowie der Vorschlag zur Vernetzung der auf Entwicklungs- und Schwellenländer ausgerichteten Förderprogramme mit BAFU und BFE werden vereinzelt begrüsst (jeweils 6 positive Nennungen). Die Themen „Best Available Technologies“ und

„Top-Runner-Konzept“ werden ebenfalls vereinzelt begrüsst (jeweils 6 positive Nennungen), wobei sie 3 andere Konsultationsteilnehmer nicht zu überzeugen vermögen.

Die Massnahme, das „Mobility Pricing“ zu prüfen, wird in 3 Stellungnahmen explizit abgelehnt.

Der Vorschlag, verbindliche Regeln für die Bewertung und Information über den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung von Produkten zu erarbeiten, wird kontrovers diskutiert. 2 Stellungnahmen begrüssen diese Massnahme, 2 Stellungnahmen sprechen sich explizit dagegen aus. In mehreren weiteren Stellungnahmen wird das Thema indirekt angesprochen, ohne dass eine unmittelbare Zustimmung oder Ablehnung abgeleitet werden könnte.

Die Vorschläge zur Inventarisierung der wichtigsten innovationsfördernden und –hemmenden Regulierungen des Bundes und der Kantone, die Massnahme zu qualitativen Zielvorgaben, der Vorschlag zu einer kontinuierlichen Optimierung des Steuersystems, sowie die vorgeschlagene Ausweitung der Recycling-Pflicht auf eine breite Palette von Produkten vermögen die Konsultationsteilnehmer weniger zu begeistern (jeweils 2 zustimmende Nennungen).

Die energiepolitischen Massnahmen des Bundes im Bereich Aus- und Weiterbildung vermögen die Konsultationsteilnehmer wenig zu begeistern (1 zustimmende Nennung). Das Mehrjahresprogramm „energiewissen.ch“ erfährt 2 explizite zustimmende Nennungen.

Die beiden Massnahmen zur konsequenten Revision des Konkursrechts sowie zur weiteren Ausgestaltung eines flexiblen Arbeitsmarktes finden keine explizite Erwähnung.

5.3.5 Empfehlungen an die Kantone, Wirtschaft und Wissenschaft

Zu den 22 Empfehlungen wurden nur die expliziten positiven und negativen Bemerkungen ausgewertet. Diese Aussagen ergeben kein umfassendes Bild, da eine Vielzahl der Teilnehmenden sich nicht explizit zu den einzelnen Massnahmen geäussert hat.

Breite Zustimmung erfahren die Empfehlungen zur Förderung des Nachwuchses an den Hochschulen (16 positive Nennungen), zur Förderung des Technikverständnisses durch Zusammenarbeit zwischen den Kantonen, den Lehrerverbänden und der Arbeitswelt (10 positive Nennungen), sowie zur Integration der Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energien in die Grundbildungen (13 positive Nennungen). Keiner der Konsultationsteilnehmer lehnt diese drei Empfehlungen explizit ab oder äussert diesbezügliche grosse Bedenken.

Breite Zustimmung erfahren die Vorschläge zu Leuchtturmprojekten (13 positive Nennungen). Darunter zählen die Konsultationsteilnehmer beispielsweise Pilotstädte, aber auch die Schaffung von Inkubatoren und die Einführung wegweisender Technologien im grossen Massstab. Andere Konsultationsteilnehmer verstehen darunter eine Aufwertung bestehender Kompetenzzentren mit nationaler oder sogar transnationaler Wirkung.

Ebenfalls gutgeheissen wird der Vorschlag, Pensionskassen und Versicherungen zur Mitfinanzierung von Investitionen/Innovationen im Cleantech Bereich zu gewinnen (9 positive Nennungen).

Die Empfehlung an die Kantone, im öffentlichen Beschaffungswesen von der Möglichkeit Gebrauch zu machen, innovative und ressourcenschonende Technologien zu fördern, wird von 10 Konsultationsteilnehmern ausdrücklich begrüsst.

Zustimmung erfahren die drei Empfehlungen zur Regulierung und marktorientierten Förderung der Kantone im Gebäudebereich: Mit jeweils 8 positiven Nennungen wurde auf die Bedeutung der Mustervorschriften der Kantone im Gebäudebereich (SIA Energie Effizienzpfad), auf die Harmonisierung von Regulierungen und Anreizsystemen im Bereich des nachhaltigen Bauens, sowie auf die Notwendigkeit der Erhöhung der Sanierungsrate von Altbauten hingewiesen. Bezüglich der Themen „Nullenergiehaus“ und „Altbauten-Sanierung“ äussern 2 Konsultationsteilnehmer Bedenken, weil ihnen die diesbezüglichen Massnahmen zu wenig klar präzisiert sind.

Die Empfehlung, die Wirkung der Energieagentur der Wirtschaft zu stärken, begrüßen 7 Stellungnahmen explizit, während ein Konsultationsteilnehmer dies als unsinnig zurückweist.

Eine Optimierung der Koordination von kantonalen und regionalen Cleantech-Initiativen in Forschung und im WTT begrüßen 6 Konsultationsteilnehmer, die Notwendigkeit einer transparenten Darstellung der Forschungskompetenzen der Hochschulen wird in 4 Stellungnahmen explizit erwähnt.

Die Empfehlungen zur Förderung des Talentwettbewerbs (Transparenz der Bildungsangebote aller universitären Hochschulen herstellen / in die Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter investieren / Informationen über das Weiterbildungsangebot verbessern / Berufsprofile an den Systemerfordernissen ausrichten) werden in 4 Stellungnahmen ausdrücklich begrüsst.

Die Förderung schadstoffarmer und energieeffizienter Verkehrsmittel durch regulatorische Massnahmen im Bereich der Städte wird in 3 Stellungnahmen explizit abgelehnt, während sie von einem Konsultationsteilnehmer ausdrücklich begrüsst wird.

Während ein Verhaltenskodex und die Einführung von Mustervereinbarungen bei der Regelung der Rechte am geistigen Eigentum in 3 Stellungnahmen begrüsst werden, sehen 2 andere Konsultationsteilnehmer hier keinen unmittelbaren Handlungsbedarf.

Die Empfehlung, Abfall zu reduzieren und als Ressource zu nutzen, wird in 3 Stellungnahmen begrüsst. Zusätzlich sprechen 4 Konsultationsteilnehmer von der Notwendigkeit der Schaffung einer Kreislaufwirtschaft.

Die Vorschläge, Transparenz zu schaffen durch Publikation der Initiativen und Aktivitäten von Bund und Kantonen, sowie die Aktivitäten zwischen Bund und Kantonen in der Wirtschaftsförderung abzustimmen, werden von jeweils einem Konsultationsteilnehmer positiv erwähnt.

Auf den Vorschlag, die Effizienz im Bereich der Recyclingmärkte zu erhöhen, geht keine Stellungnahme explizit ein, auch wenn das Thema Recycling in mehreren Stellungnahmen erwähnt wird.

5.4 Aufschlüsselung nach Themengebieten

5.4.1 Unbestrittene Themen

Wissens- und Technologietransfer

Die Bedeutung eines funktionierenden Wissens- und Technologietransfers WTT ist unbestritten. Die Notwendigkeit, erhebliche Fortschritte im WTT zu erzielen (Ziel 2), wird ausdrücklich gutgeheissen.

Mehrere Stellungnahmen begrüßen die Konzentration der Aktivitäten für WTT in einem gemeinsamen Programm von Bund und Kantonen; andere Stellungnahmen weisen darauf hin, dass Aktivitäten für WTT gerade nicht in einem gemeinsamen Programm von Bund und Kantonen gebündelt werden können. Allgemein wird festgehalten, dass WTT-Aktivitäten wesentlich von der regionalen Verankerung leben. Diverse Konsultationsteilnehmer erachten auch die Optimierung der Koordination von kantonalen und regionalen Cleantech-Initiativen in Forschung und im WTT als wichtig.

Es fällt auf, dass mehrere Konsultationsteilnehmer die Bedeutung eines generell funktionierenden WTT herausstellen, aber dies eher weniger als Cleantech-spezifische Massnahme erachten.

Förderung des F&E-Nachwuchses

Unbestritten ist die Förderung des Nachwuchses für Forschung und Entwicklung. Viele Konsultationsteilnehmer sehen hier den wichtigsten Handlungsbedarf, sei dies zur Stärkung des Nachwuchses an den Hochschulen, zur verstärkten Ausbildung in den MINT-Fächern, zur Qualifikation und Aneignung von Schlüsselkompetenzen in der Grundbildung, oder in einem allgemeineren Sinne zur Förderung des Technikverständnisses.

Auch hier fällt auf, dass mehrere Konsultationsteilnehmer dies eher weniger als Cleantech-spezifische Massnahme erachten.

Leuchtturmprojekte / Innovationspark(s)

Mehrere Konsultationsteilnehmer äussern sich positiv zur Schaffung von Leuchtturmprojekten. Dabei äussern sie sich sowohl positiv zum Thema Smart Cities und zur damit verbundenen Einführung wegweisender Technologien im grossen Massstab, aber auch Kompetenzzentren auf regionaler und nationaler werden begrüsst.

Zudem begrüssen viele Konsultationsteilnehmer den Vorschlag eines (oder mehrerer) Innovationsparks. Dabei wird darauf hingewiesen, dass auf regionale Kompetenzen eingegangen werden sollte. Es zeichnet sich ab, dass sowohl die Frage nach der Anzahl Innovationsparks als auch deren geographische Lage und ihre Finanzierung kontrovers diskutiert werden. Mehrfach werden Bedenken geäussert, ob ein Innovationspark thematisch gebunden sein solle oder ob es sich um Technoparks und/oder Inkubatoren mit freier thematischer Ausrichtung handeln solle.

Pilot- und Demonstrationsanlagen

Grosse Zustimmung findet die staatliche Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen. Die Konsultationsteilnehmer würden es ausdrücklich begrüssen, die in diesem Zusammenhang widersprüchliche Streichung der Mittel in der Ressortforschung des BAFU und BFE aufzuheben.

Öffentliches Beschaffungswesen

Die Vorbildfunktion von Bund und Kantonen im Bereich des öffentlichen Beschaffungswesens wird ausdrücklich erwähnt. Demnach sollen Bund und Kantone von der Möglichkeit Gebrauch machen, innovative und ressourcenschonende Technologien im Rahmen ihrer Beschaffungstätigkeit zu fördern.

Aufbau einer Datenbasis

Viele Konsultationsteilnehmer begrüssen den Vorschlag, im Rahmen der amtlichen Statistik eine Datenbasis für Cleantech aufzubauen, und damit das Wissen um Cleantech zu vergrössern und die diesbezüglich vorhandenen Kompetenzen transparenter zu machen.

Internationale Zusammenarbeit / Vernetzung

Viele Konsultationsteilnehmer begrüssen die Fortsetzung und Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit durch die Vernetzung und Kooperation verschiedener Organisationen.

5.4.2 Kontrovers diskutierte Themen

Freie Wirtschaft versus Regulierung

Dass Handlungsbedarf besteht bezüglich der unerwünschten Folgen des Klimawandels und bezüglich eines schonenderen Umgangs mit Ressourcen, ist bei einer Mehrheit der Konsultationsteilnehmer

unbestritten. Allerdings beziehen die beteiligten Kreise sehr unterschiedlich Stellung zu Art und Umsetzung künftiger Massnahmen.

Die fünf Dach- und neun Fachverbände der Wirtschaft, welche dem Masterplan kritisch gegenüberstehen, verweisen darauf, dass die Reduktion des Ressourcenverbrauchs und der Emissionen auf ein verträgliches Mass nur gelingen kann, wenn diesbezügliche Massnahmen nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch und gesellschaftlich sinnvoll seien. Vielfach wird geltend gemacht, die Wirtschaft sei nicht das Problem, sondern die Lösung. Diesbezüglich wird eine Förderung des Cleantech Bereichs zulasten anderer Bereiche abgelehnt.

Auf der anderen Seite sind für mehrere Konsultationsteilnehmer die vorgeschlagenen Massnahmen, auch im Handlungsfeld 2 (Regulierung), zu wenig explizit geregelt. Sie fordern verbindliche Vorgaben.

Patent-Statistik als ungeeigneter Indikator

Die Analyse der Patentstatistik im Masterplan wird von einem Viertel der Konsultationsteilnehmer als wenig geeignet erachtet, um sinnvolle Aussagen über die Situation von Cleantech in der Schweiz zu machen. Vor allem Produkte und Dienstleistungen von KMU würden in derartigen Statistiken kaum oder nicht erfasst. Einige Konsultationsteilnehmer vertreten somit die Ansicht, dass der Masterplan auf einer falschen oder zumindest falsch interpretierten Grundlage aufbaue.

Gleichwertiger Ausbau der Fördermittel für Grundlagen- und angewandte Forschung

Der Vorschlag, die Mittel für die angewandte Forschung im Gleichschritt mit der Grundlagenforschung auszubauen, wird kontrovers diskutiert. Die dem Vorschlag zugrundeliegende Datenlage, so wie sie sich im Masterplan darstellt, wird von verschiedenen Konsultationsteilnehmern angezweifelt.

Mehrere Hochschulen und (Förder-)Institutionen der Wissenschaft weisen speziell an Cleantech gebundene Fördermittel als wenig zielführend zurück und äussern diesbezüglich grosse Bedenken.

5.4.3 Anregungen

Präzisierung der Massnahmen

Die meisten Konsultationsteilnehmer vertreten die Ansicht, dass der Masterplan Cleantech ergänzt werden müsse. Insbesondere verlangen nahezu alle Konsultationsteilnehmer eine Präzisierung der vorgeschlagenen Massnahmen und Empfehlungen.

Abstimmung des Masterplans mit der Strategie Nachhaltige Entwicklung

Viele Konsultationsteilnehmer wünschen eine Einbettung des Masterplans in und eine besser ersichtliche Abstimmung mit der derzeitigen Fortschreibung der bundesrätlichen Strategie Nachhaltige Entwicklung.

Venture Capital/Entrepreneurship

Einige Konsultationsteilnehmer weisen darauf hin, dass der Masterplan mit Vorschlägen für eine Stärkung der Rolle von Risikokapital und Entrepreneurship zu erweitern sei.

Fehlen der kantonalen Universitäten

Mehrfach vermisst wird im Masterplan die Darstellung der Forschungskompetenzen der kantonalen Universitäten.

Steuergruppe

Mehrfach wird vorgeschlagen, die Steuergruppe zu erweitern (u.a. um die Bundesämter DEZA und BFS, sowie um Vertreter der Kantone, der Industrie, der Wirtschaft sowie der Wissenschaft).

Monitoring

Mehrere Konsultationsteilnehmer empfehlen, vor Einführung eines Monitorings eine klarer abgegrenzte Definition von Cleantech zu erarbeiten.

5.5 Liste der Konsultationsteilnehmer

Interkantonale Konferenzen

BPUK	Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz
CDEP-SO	Conférence des Chefs de Département de l'économie publique de la Suisse occidentale
FDK	Konferenz der kantonalen Finanzdirektorinnen und Finanzdirektoren
EDK	Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren Erziehungsdirektorenkonferenz
EnDK	Konferenz kantonaler Energiedirektoren Energiedirektorenkonferenz
FoDK	Konferenz der kantonalen Forstdirektoren
VDK	Konferenz kantonaler Volkswirtschaftsdirektoren

Kantone

BE	Kanton Bern
BS	Kanton Basel Stadt
FR	Kanton Freiburg
GE	Kanton Genf
LU	Kanton Luzern

Politische Parteien

GPS	Grüne Partei Schweiz
SP	Sozialdemokratische Partei Schweiz
SVP	Schweizerische Volkspartei
UFS	Umweltfreisinnige Partei St. Gallen

Gesamtschweizerische Dachverbände der Gemeinden, Städte und Berggebiete

SGV	Schweizerischer Gemeindeverband
SSV	Schweizerischer Städteverband

Gesamtschweizerische Dachverbände der Wirtschaft

Arbeitgeberverband	Schweizerischer Arbeitgeberverband
Centre Patronal	Centre Patronal
Eco-swiss	Eco-swiss – Die Umweltschutzorganisation der Schweizer Wirtschaft
Economiesuisse	Economiesuisse – Verband der Schweizer Unternehmen
SGB	Schweizerischer Gewerkschaftsbund
SGV	Schweizerischer Gewerbeverband
Travail.Suisse	Travail.Suisse (schweizerischer Arbeitnehmerdachverband)

Gesamtschweizerische Fachverbände der Wirtschaft

ASTAG	Schweizerischer Nutzfahrzeugverband
CemSuisse	Verband der Schweizerischen Zementindustrie
Exportplattform	Exportplattform Cleantech Switzerland
SEV	Schweizerischer Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
EnAW	Energieagentur der Wirtschaft
Energieforum	Energieforum Schweiz
GNI	Gebäude Netzwerk Initiative
SVG	Schweizerische Vereinigung für Geothermie
GreenIT	Schweizer Informatikgesellschaft Fachgruppe GreenIT
KBOB	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
Öbu	Öbu - Netzwerk für Nachhaltiges Wirtschaften
SGCI	Chemie Pharma Schweiz
Strasse Schweiz	Strasse Schweiz – Verband des Strassenverkehrs
Suisse Eole	Suisse Eole – Vereinigung zur Förderung der Windenergie in der Schweiz
SBA	Swiss Biotech Association
Swisscleantech	Swisscleantech Wirtschaftsverband
STV	Swiss Engineering
Swissmem	Schweizerischer Verband der Maschinen, Elektro- und Metallindustrie
Swissolar	Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie
TVS	Textilverband Schweiz
VSE	Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
VSEI	Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen
VSG	Verband Schweizerische Gasindustrie

Organisationen der Arbeitswelt

GebäudeKlima Schweiz	GebäudeKlima Schweiz – Schweizerischer Verband für Heizungs-, Lüftungs-, und Klimatechnik
Greenpeace Schweiz	Greenpeace Schweiz
Holzbau Schweiz	Verband Schweizer Holzbau-Unternehmen
SIB	Schweizerische Interessensgemeinschaft Baubiologie/Bauökologie
Suissetec	Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband
WWF	WWF Bildungszentrum

Institutionen der Forschungsförderung, der Hochschulen und der Wissenschaft

Akademien	Schweizer Akademien der Wissenschaften
BFH	Berner Fachhochschule
CORE	Eidgenössische Energieforschungskommission
CRUS	Conférence des recteurs universitaires suisses
CSEM	Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique
EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
Empa	Eidgenössische Materialprüfanstalt
EPFL	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
ETH-Rat	ethrat.ch
FHNW	Fachhochschule Nordwestschweiz
FHO	Fachhochschule Ostschweiz
HES-SO	Haute Ecole Spécialisée de la Suisse Occidentale
HEIG-VD	Haute école d'ingénierie et de gestion du canton de Vaud
KFH	Konferenz der Fachhochschulen der Schweiz
KTI	Kommission für Technologie und Innovation
PSI	Paul-Scherrer-Institut
SAGUF	Schweizerische Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie
SNF	Schweizer Nationalfonds
SWTR	Schweizer Wissenschafts- und Technologierat
UniNE	Université de Neuchâtel
UniL	Université de Lausanne
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
OFU	Beratendes Organ für Umweltforschung

Organisationen des Wissenschafts- und Technologietransfers WTT

Energie-Cluster	energie-cluster.ch
Eco-net	Eco-net – Konsortium des Bundes für Wissens- und Technologietransfer
Unitectra	WTT Stelle der Universitäten Basel, Bern und Zürich

Kantonale Cleantech-Initiativen

CleantechAlps	CleantechAlps (Cleantech Westschweiz)
Cleantech-Fribourg	Cleantech-Fribourg
I-Net Basel	I-Net Basel
Zürich Green Region	Zürich Green Region – Metropolitankonferenz

Nichtregierungsorganisationen

kf	Konsumentenforum
Greenpeace	Greenpeace Schweiz
Myclimate	myclimate.org
WWF	WWF Schweiz

Unternehmen/Andere

AEE	Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz
Emerald Technology Ventures	Emerald Technology Ventures
EPEA	Environmental Protection Encouragement Agency Switzerland
Flexcell	Flexcell Solarmodule
G Fasching	G Fasching Werkstatt-Technik Handels GmbH
Innobridge	Innobridge SA
Renewables-Now	Renewables-Now, Solarkataster
Uni ZH	Prof. Schmutzler, Professur für Ökonomie Uni Zürich
TEMAS	TEMAS Kraft für Innovationen
SBB	Schweizerische Bundesbahnen SBB
SWISS	Swiss International Airlines
SymbioSwiss	SymbioSwiss



Kapitel 6

Neue Lagebeurteilung des politischen Umfelds

Kapitel 7

Strategie des Bundes und deren Umsetzung



6 Neue Lagebeurteilung des politischen Umfelds

Noch während der Auswertung der Konsultation interessierter Kreise hat sich das politische Umfeld des Masterplans Cleantech grundlegend verändert. Das Erdbeben in Japan am 13. März 2011 mit der schwerwiegenden Folge der Beschädigung des Kernkraftwerkes in Fukushima hat in der Schweiz (und in anderen Ländern) eine intensive Debatte über den zukünftigen Umgang mit der nuklearen Energieerzeugung ausgelöst. Das veränderte politische Klima der Schweiz kann auch daran abgelesen werden, dass seit April 2011 die Umweltpolitik in der Sorgenliste der Schweizerinnen und Schweizer an die erste Stelle gerückt ist⁹³. Im folgenden Kapitel wird der Bezug zu aktuellen Arbeiten und Themen hergestellt, welche die Beurteilung des Masterplans Cleantech beeinflussen können.

Energiestrategie 2050

Am 25. Mai 2011 entschied der Bundesrat über die Energiestrategie 2050: Der Bundesrat will in der Schweiz weiterhin eine hohe Stromversorgungssicherheit garantieren - mittelfristig jedoch ohne Kernenergie. Die bestehenden Kernkraftwerke sollen am Ende ihrer Betriebsdauer stillgelegt und nicht durch neue Kernkraftwerke ersetzt werden. Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, setzt der Bundesrat im Rahmen der neuen Energiestrategie 2050 auf verstärkte Einsparungen (Energieeffizienz), den Ausbau der Wasserkraft und anderer erneuerbarer Energien sowie wenn nötig auf fossile Stromproduktion (Wärme- und Gaskombikraftwerke) und Importe. Zudem sollen die Stromnetze rasch ausgebaut und die Energieforschung verstärkt werden.

Parlamentarische Vorstösse (Sondersession)

In der Sondersession am 8. Juni 2011 entschied der Nationalrat über insgesamt 134 parlamentarische Vorstösse, davon 61 zur Kernenergie und 73 zu alternativen Energien. Nach dem Bundesrat sprach sich auch der Nationalrat für den Ausstieg aus der Atomenergie aus. Der Nationalrat nahm mit 2:1-Mehrheiten parlamentarische Vorstösse an, die den Ausstieg aus der Atomenergie fordern. Wie der Bundesrat wünscht der Nationalrat einen mittelfristigen Ausstieg. Demnach sollen keine neuen Atomkraftwerke gebaut werden. Die bestehenden Atomkraftwerke sollen aber nicht vorzeitig abgeschaltet werden. Vorstösse für eine sofortige Stilllegung der älteren AKW oder eine Begrenzung der Betriebsdauer fanden keine Zustimmung.

Für die folgenden zentralen Anliegen im Bereich der erneuerbaren Energien hat der Nationalrat insgesamt 36 Vorstösse angenommen: die Sicherung der zukünftigen Energieversorgung inkl. Netzausbau und internationale Einbindung (11), die Förderung von Energieeffizienz und Energiesparen (7), der gezielte Ausbau einzelner Technologien wie Photovoltaik und Wasserkraft (6), der Abbau von verfahrensbezogenen Hemmnissen für Investitionen in erneuerbare Energien (6) sowie die Schaffung von Anreizen für die Entwicklung und den Ausbau erneuerbarer Energien durch Forschung und Effizienzstandards (6).

Damit haben mehrere parlamentarische Vorstösse einen Bezug zu einzelnen der im Masterplan Cleantech vorgeschlagenen Massnahmen und Empfehlungen. Im Parlament kam ein starker Wille zum Ausdruck, verfahrensbezogene Hemmnisse für Investitionen in erneuerbare Energien abzubauen.

In der Herbstsession 2011 wird der Ständerat als Zweitrat die Debatte fortführen. Die Ergebnisse der parlamentarischen Entscheide mit direktem Bezug zum Masterplan Cleantech werden bei der Umsetzung der Massnahmen berücksichtigt.

⁹³ GFS Bern: Dritte Welle zum Wahlbarometer 2011 im Auftrag der SRG SSR

Energieforschung

Im Rahmen des Aussprachepapiers der vom Bundesrat eingesetzten interdepartementalen Arbeitsgruppe Energie („IDA Energie“) hat der Bundesrat am 7. Juni 2011 mehrere Beschlüsse zur Energieforschung gefasst, insbesondere eine Überprüfung der Portfolios «Energieforschung» im ETH-Bereich, an den Fachhochschulen sowie an den Universitäten, die Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Wirtschaft (Public-Private Partnership) im Wissens- und Technologietransfer, eine verstärkte Nutzung der etablierten Förderinstrumente, namentlich der Nationalen Forschungsprogramme (Prüfrunde 2011/2012 für neue Nationale Forschungsprogramme (NFP) thematisch fokussiert auf die Energieproblematik), die Erarbeitung eines konsolidierten Aktionsplanes «Koordinierte Energieforschung Schweiz» sowie die Sicherung von Bundesmitteln für die subsidiäre Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsanlagen im Energiebereich.

Diese Massnahmen sollen bis zum Frühjahr 2012 spezifiziert und hierüber dem Bundesrat entsprechende Anträge vorgelegt werden. Die genannten Themen betreffen im Masterplan Cleantech vor allem das Handlungsfeld „Forschung und WTT“.

Eidgenössische Volksinitiativen

Die folgenden eidgenössischen Volksinitiativen zu den Themen Ressourceneffizienz, erneuerbare Energien und Ausstieg aus der Kernenergie sind gegenwärtig in Vorbereitung:

- Sozialdemokratische Partei der Schweiz: ‚Neue Arbeitsplätze dank erneuerbaren Energien (Cleantech-Initiative)‘

Forderung: Änderung des Energieartikels mit Sicherstellung der Energieversorgung mit Erneuerbaren, Innovationsförderung im Energiebereich und Effizienzvorschriften. Übergang: Der Gesamtenergiebedarf der Schweiz wird ab 2030 mindestens zur Hälfte aus erneuerbaren Energien gedeckt.⁹⁴ Sammelbeginn: 16.03.2010; Ablauf Sammelfrist: 19.09.2011

- Grüne Partei Schweiz: ‚Für eine nachhaltige und ressourceneffiziente Wirtschaft (Grüne Wirtschaft)‘

Forderung: Zusätzlicher Wirtschaftsartikel (Art. 94a BV) mit Schliessung der Stoffkreisläufe, Förderung einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Wirtschaft durch Forschung und Innovation, Vorschriften, steuerliche Anreize. Übergang: Bis ins Jahr 2050 wird der «ökologische Fussabdruck» der Schweiz so reduziert, dass er auf die Weltbevölkerung hochgerechnet eine Erde nicht überschreitet.⁹⁵ Sammelbeginn: 08.03.2011; Ablauf Sammelfrist: 08.09.2012

- Initiativkomitee «Energie- statt Mehrwertsteuer»: ‚Energie- statt Mehrwertsteuer‘

Forderung: Ersatz der Mehrwertsteuer durch eine Steuer auf nicht-erneuerbaren Energien. Die Energiesteuer führt zu einer Erhöhung des Preises der nicht erneuerbaren Energie und soll somit einen wirksamen Anreiz zum Energiesparen auslösen. Dieser Anreiz soll dazu führen, dass bei neuen Investitionen (Autos, Liegenschaften, Geräte, Anlagen) der Energieeffizienz ein viel höherer Stellenwert beigemessen wird als bisher.⁹⁶ Sammelbeginn: 15.06.2011; Ablauf Sammelfrist: 15.12.2012

- Grüne Partei Schweiz: ‚Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie (Atomausstiegsinitiative)‘

⁹⁴ <http://www.admin.ch/ch/d/pore/vi/vis385.html>

⁹⁵ <http://www.admin.ch/ch/d/pore/vi/vis402.html>

⁹⁶ <http://www.admin.ch/ch/d/pore/vi/vis409.html>

Forderung: Verfassungsmässiges Verbot des Betriebs von Kernkraftwerken zur Erzeugung von Strom oder Wärme (Art. 90 BV). Übergang: Beznau 1 wird ein Jahr nach Annahme von Artikel 90 durch Volk und Stände, Mühleberg, Beznau 2, Gösgen und Leibstadt fünfundvierzig Jahre nach deren Inbetriebnahme ausser Betrieb genommen.⁹⁷ Sammelbeginn: 17.05.2011; Ablauf Sammelfrist: 17.11.2012

Regionale und kantonale Cleantech-Initiativen

Seit der Veröffentlichung des Masterplans Cleantech im November 2010 haben mehrere Kantone zusätzlich zu den bestehenden Aktivitäten neue Cleantech-Initiativen lanciert. Damit bestehen Cleantech-Initiativen in der Region Westschweiz (6 Westschweizer Kantone plus Kanton Bern) und im Metropolitanraum Zürich, in den Kantonen Basel-Stadt, Genf, Fribourg, Zürich sowie neu in den Kantonen Bern, Aargau und Zug. Kurzbeschreibungen dieser Initiativen sind im Anhang in der ergänzten Übersicht 8.1 zu finden.

Wirtschaftsverbände

Mehrere Wirtschaftsverbände haben ihre Strategien und Positionen zu Cleantech resp. zur Ressourceneffizienz und zu erneuerbaren Energien festgelegt oder werden entsprechende Dokumente in naher Zukunft veröffentlichen.

Swisscleantech

Der Wirtschaftsverband swisscleantech hat seine „Cleantech Strategie Schweiz“ am 15. Oktober 2010 veröffentlicht. Darin fordert der Verband verbindliche Klimaziele und verlässliche Rahmenbedingungen für die Wirtschaft. Zusätzlich hat der Verband am 9. März 2011 seine Position zur Energiepolitik formuliert, die einen machbaren Weg in ein sauberes und risikoarmes Energiezeitalter unter Einhaltung der Klimaziele beschreibt. Der Verband fokussiert auf Energieeffizienz, Erneuerbare und intelligentes Netz. Er rückt die Umsetzung und wirtschaftlichen Chancen der Energiewende ins Zentrum.

Economiesuisse

Der Dachverband der Schweizer Wirtschaft economiesuisse hat am 16. August 2011 seine Position zu Cleantech veröffentlicht.⁹⁸ Gestützt auf eine neue Studie der Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich⁹⁹ wird Cleantech als sehr wichtig und als Chance für die Schweizer Wirtschaft bezeichnet. Cleantech umfasst alle Wirtschaftsbereiche und kann nicht einer Branche zugewiesen werden. Für eine staatliche Industriepolitik bietet Cleantech keine Basis. Hingegen entwickelt sich Cleantech am besten, wenn optimale Bedingungen für die Industrie in der Schweiz herrschen. Emissionsreduktionen und ressourcenschonendes Verhalten sollen durch international abgestimmte Vereinbarungen belohnt werden.

⁹⁷ <http://www.admin.ch/ch/d/pore/vi/vis407.html>

⁹⁸ Dossierpolitik: Cleantech - Chance für die gesamte Schweizer Wirtschaft, Zürich, 16. August 2011

⁹⁹ Arvanitis 2011

Zusammenfassende Beurteilung

Mit den Entscheiden des Bundesrates über die Energiestrategie 2050 und Energieforschung, aber auch mit den Beschlüssen des Nationalrates über die parlamentarischen Vorstösse zur Atomenergie und den erneuerbaren Energien hat sich das politische Umfeld des Masterplans Cleantech grundlegend verändert. Zusätzlich zu den Entscheiden von Bundesrat und Parlament zeigen auch die von den Kantonen bereits eingeleiteten Massnahmen zur Förderung von Cleantech, die Positionen der Wirtschaftsverbände, sowie die Volksinitiativen, dass die zentralen Themen des Masterplans Cleantech (Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien) im Zentrum der politischen Debatte stehen und auch in langfristiger Hinsicht hohe Priorität behalten werden. Der Masterplan Cleantech hat durch die Veränderungen im politischen Umfeld an Bedeutung gewonnen.

Während Bundesrat und Nationalrat die politischen Weichenstellungen für eine Zukunft ohne Kernenergie gestellt haben, sind die Entscheide über die parlamentarischen Vorstösse bezüglich erneuerbarer Energien, die Entscheide des Bundesrates über die Energieforschung sowie der Masterplan Cleantech die ersten konkreten Schritte für den Einstieg in eine ressourcen- und energieeffiziente Wirtschaft und Gesellschaft der Schweiz.

Abzuwarten bleiben die Ergebnisse der Debatte des Ständerates über die parlamentarischen Vorstösse zur Atomenergie und den erneuerbaren Energien, die der Ständerat in seiner Herbstsession im September 2011 führen wird. Sie werden in die Umsetzung des Masterplans Cleantech integriert.

Der Masterplan Cleantech berücksichtigt diese Entwicklungen und integriert sie in seinen Massnahmenkatalog (siehe nachfolgendes Kapitel 7):

- Der Masterplan Cleantech berücksichtigt die Beschlüsse zur Energiestrategie 2050 und Energieforschung, indem er die Ressourceneffizienz als Ganzes ins Zentrum stellt. Energiestrategie, Energieforschung und Masterplan Cleantech sind darum als komplementäre Bestandteile einer Gesamtstrategie des Bundesrates zu verstehen.
- Bei der Umsetzung der im Masterplan Cleantech enthaltenen Empfehlungen an die Kantone sollen die Anliegen mehrerer parlamentarischer Vorstösse berücksichtigt werden, welche sich auf den Gebäudebereich in der Zuständigkeit der Kantone beziehen.
- Die soeben vollzogene Gesetzesänderung des Art. 8 Energiegesetz wird im Rahmen der Ausformulierung einer Massnahme zum technologischen Fortschritt in Sachen Energieeffizienz berücksichtigt.
- Der Bund betreibt mit dem Masterplan Cleantech keine Industriepolitik und liegt damit auf einer Linie mit Wirtschaftsverbänden.
- Die Transformation in eine ressourcen- und energieeffiziente Zukunft der Schweiz verlangt eine langfristige Perspektive. Hierbei gilt es auch, mögliche Risiken frühzeitig zu erkennen und Handlungsmöglichkeiten zu prüfen. Die Ausweitung der Rohstoffstrategie ist eine mögliche flankierende Massnahme.
- Bei den bevorstehenden langfristigen Umwandlungsprozessen spielen nicht nur Technologien eine zentrale Rolle, sondern mehr noch Wissen und Verhalten der Bevölkerung. In diesem Zusammenhang kommt der Bildung und Weiterbildung überragende Bedeutung zu. Es sollen alle Möglichkeiten genutzt werden, um breite Bevölkerungskreise für die notwendigen Lernprozesse zu gewinnen und zu mobilisieren, gerade auch die jüngere Generation. Mit einem Ideenwettbewerb, der alle Bildungsstufen einschliessen soll, wird ein Schritt in diese Richtung unternommen.

7 Strategie des Bundes und deren Umsetzung

Aus den Erkenntnissen der Konsultation interessierter Kreise, sowie aus der aktuellen Lagebeurteilung des Umfeldes werden im folgenden Kapitel die Massnahmen des Bundes gebündelt und konkretisiert. Sie bilden damit eine „Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien“. In der Umsetzung werden die Massnahmen des Bundes den entsprechenden Politikdossiers der zuständigen Bundesstellen zugeordnet.

Definition Cleantech

Aufgrund der Stellungnahmen im Rahmen der Konsultation wird der Begriff „Cleantech“ in der Strategie des Bundes im Sinne von „**Ressourceneffizienz und erneuerbaren Energien**“ verstanden und umschrieben. Damit wird dem branchenübergreifenden Charakter von Cleantech Rechnung getragen. „Cleantech“ umfasst somit insbesondere (aber nicht abschliessend) die in Kapitel 1.2. genannten Teilbereiche. Eine vertiefte Definition wird im Rahmen einer Machbarkeitsstudie erarbeitet werden.

7.1 Konkretisierung der Massnahmen nach Handlungsfeldern

Der Bundesrat hat beschlossen, zu einzelnen Massnahmen des Bundes Aufträge zur vertieften Prüfung und/oder Aktionspläne ausarbeiten zu lassen. Die im Kapitel 5.4.1 als weitgehend unbestritten dargestellten Themen werden somit konkretisiert. Im Folgenden wird diese Auswahl von Massnahmen anhand der Zuordnung zu Handlungsfeldern gemäss Kapitel 4 beschrieben. Die Massnahmen werden mit den Aktionsplänen der IDA Energie koordiniert und abgestimmt. Die in den parlamentarischen Vorstössen von den Motionärinnen und Motionären vorgebrachten Anliegen werden bei der Umsetzung der entsprechenden Massnahmen berücksichtigt.

Handlungsfeld Forschung und Wissens- und Technologietransfer

Erhöhung der Kohärenz der Forschungsförderinstrumente im Bereich Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien

Zur Verbesserung der Synergien zwischen den verschiedenen beim Bund vorhandenen Forschungsförderungsmöglichkeiten werden die verschiedenen Instrumente an der Wertschöpfungskette orientiert, die Finanzierungsgrundsätze aufeinander abgestimmt, die Finanzierungsregeln transparent gemacht und die Koordination gestärkt. Insbesondere soll die Förderung der WTT-Institutionen bundesintern und gegenüber den Kantonen besser abgestimmt werden, um die Transparenz der Mittelflüsse und der Leistungen gegenüber den KMU zu verbessern. Zum Thema Cleantech wird in der BFI-Botschaft 2013–2016 ein Querschnittskapitel erstellt, das aufzeigt, wie die Kohärenz der Forschungsförderinstrumente hergestellt wird und wie viele Mittel der BFI-Bereich insgesamt bindet.

Analog wird eine Portfolio-Analyse und –Bewertung im Bereich der Energieforschung (ETH-Bereich und Fachhochschulen, sowie Universitäten) durchgeführt. Hierzu hat die IDA Energie den beteiligten Institutionen entsprechende Mandate erteilen lassen. Es sollen die bisherigen Aufwendungen transparent ausgewiesen und der künftige Mittelbedarf skizziert werden. Ausserdem sollen Vorschläge für eine stärkere Zusammenarbeit der Institutionen im Hochschulbereich gemacht werden. Zum Thema Energie wird in der BFI-Botschaft 2013–2016 ebenfalls ein Querschnittskapitel erstellt, das die im

Rahmen der Portfolio-Analyse und –Bewertung erarbeiteten Schwerpunkte aufzeigt. Proaktive Förderstrategien (NFP, NFS, Art. 16-Institutionen¹⁰⁰) werden dargestellt. Schliesslich erarbeitet die IDA Energie einen „Aktionsplan Koordinierte Energieforschung“, in welchem der für die Umsetzung der Energiestrategie 2050 erforderliche zusätzliche Forschungsbedarf identifiziert, Prioritäten in ausgewählten Aktionsfeldern gesetzt und der entsprechende Finanzbedarf konsolidiert ausgewiesen wird.

Stärkung der staatlichen Förderung im Bereich von Pilot- und Demonstrationsanlagen

Um eine Innovation erfolgreich auf den Markt zu bringen, braucht es meistens eine oder mehrere Pilot- und Demonstrationsanlagen. In dieser Phase bestehen speziell für KMU hohe Risiken, einerseits auf der technischen Seite, andererseits im Markt. Deshalb lässt sich für diese Phase der Wertschöpfungskette eine Unterstützung der Leistungen von privaten Firmen begründen. Dies haben auch unsere Nachbarländer erkannt, welche die Erstellung von Pilot- und Demonstrationsanlagen zum Teil stark unterstützen. Im Zuge dieser Massnahme wird vorgeschlagen, den Wissens- und Technologietransfer über die Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen zu stärken und die diesbezüglichen Kosten auszuweisen. Im Sinne von Public-Private Partnerships (PPP) sind für Pilot- und Demonstrationsanlagen neue Finanzierungsmodelle mit starker Wirtschaftsbeteiligung vorzuschlagen. Diese Massnahme kommt sämtlichen Wirtschaftszweigen zugute, die im Rahmen ihrer Forschung und Entwicklung auf Pilot- und Demonstrationsanlagen angewiesen sind. Es sei darauf hingewiesen, dass die Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen im Bereich Energie durch die laufenden Arbeiten der IDA Energie abgedeckt wird (Federführung Bundesamt für Energie BFE). In der hier vorgeschlagenen Massnahme geht es um Pilot- und Demonstrationsanlagen für die Erforschung und Weiterentwicklung von Verfahren im Umweltschutzbereich und der Ressourceneffizienz im Bereich der Materialien und Rohstoffe (Federführung Bundesamt für Umwelt BAFU). Durch bestehende Kooperationen der betroffenen Ämter wird sichergestellt, dass es zu keinen Doppelspurigkeiten bei der Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen kommt.

Kompetenzzentren mit Vorbildcharakter

Nationale Kompetenzzentren mit hoher Sichtbarkeit und Wirksamkeit sind weiterzuentwickeln und ihre Realisierung im Rahmen bestehender Fördergefässe zu prüfen, resp. bereits vorhandene Projekte sind auszubauen. Der Bund koordiniert die diesbezüglichen Initiativen und Leuchtturmprojekte und stellt Informationen auf geeigneten Plattformen zentral zur Verfügung. Dabei geht es nicht in erster Linie um die Schaffung neuer Zentren, sondern um die Prüfung der Ausgestaltung und institutionsübergreifende Erweiterung bestehender Zentren (z.B. des Kompetenzzentrums für Energie und Mobilität, CCEM, unter Einbezug von Instituten an Fachhochschulen).

Handlungsfeld Regulierung

Beschaffungswesen

Im öffentlichen Beschaffungswesen des Bundes sollen die Möglichkeiten aktiv genutzt werden, durch den Kauf von besonders umweltschonenden und energieeffizienten Produkten (Güter, Dienst- und Bauleistungen) innovative, ressourcenschonende Technologien zu fördern und diesen Markt zu stärken. Diese Anstrengungen sind mit den Kantonen zu koordinieren.

Die bestehende Ausrichtung des Beschaffungswesens auf die Nachhaltigkeit wird so weitergeführt und soll verstärkt werden (Kriterien für die Beschaffung ressourceneffizienter Produkte, Dienstleistungen und Bauleistungen).

¹⁰⁰ Forschungsstätten nach Art. 16, 3 Bst. c FIFG

Aufbau eines Monitorings über den technologischen Fortschritt bei Geräten

Eine systematische Erhebung über den technologischen Fortschritt bei elektrischen Geräten ist eine Voraussetzung, die Effizienzstandards je nach Gerätetyp dynamisch am Stand der Technik ausrichten zu können. Mit der Änderung von Art. 8 des Energiegesetzes (EnG; SR 730.0) soll die Energieeffizienz wirksam erhöht werden. Neu kann der Bundesrat für serienmässig hergestellte Anlagen, Fahrzeuge und Geräte direkt Verbrauchsvorschriften erlassen; er orientiert sich dabei an der Wirtschaftlichkeit und an den besten verfügbaren Technologien und berücksichtigt internationale Normen und Empfehlungen anerkannter Fachorganisationen. Die vorliegende Massnahme schlägt vor, den Aufbau eines Monitoringsystems zu prüfen und allfällige neue Energieeffizienzstandards auszuweisen.

Inventar der bezüglich Ressourceneffizienz wichtigsten innovationshemmenden Regulierungen von Bund und Kantonen sowie der wichtigsten privaten Normen

Gemeinsam mit den Kantonen und den Organisationen der Arbeitswelt soll bis Ende 2012 ein Inventar der wichtigsten innovationshemmenden Regulierungen und privaten Normen im Bereich der Ressourceneffizienz und erneuerbaren Energien erstellt werden. Es sollen Empfehlungen für eine wirkungsorientierte Regulierung gemacht werden.

Ausweiten der Recycling-Pflicht und Erhöhung der Effizienz der Recyclingmärkte

Die Rückgewinnung von Rohstoffen soll zu einer Stärkung innovativer Märkte führen durch das Ausweiten der Recycling-Pflicht auf eine breitere Palette von Produkten, als dies bisher geschieht.

Das Recycling hat noch grosses Potenzial, um wertvolle Ressourcen wieder in den Kreislauf der Wirtschaft einzubringen anstatt auf Deponien abzulagern. Dies betrifft sowohl organische Materialien, die über Kompostierung und Vergärung genutzt werden können inkl. die Rückgewinnung von Phosphat aus Klärschlamm, wie auch Papier, Glas, Kunststoffe und Metalle.

Beide Massnahmen werden in einem Prüfauftrag gebündelt.

Smart-Cities-Initiative

Städte und Gemeinden sind ein wesentlicher Multiplikator für Cleantech, beispielsweise in den Bereichen Bauen, Mobilität oder Freizeit. International laufen verschiedene Programme wie etwa Concerto, Smart Cities (Strategic Energy Technology Plan der EU), Covenant of Mayors, Energiestädte usw. Im Rahmen dieser Programme, aber auch im Rahmen nationaler Aktivitäten wie dem Programm Energiestadt von EnergieSchweiz sollen Pilotstädte und -gemeinden wegweisende Technologien im grossen Massstab einführen.

Überregionale und nationale Projekte mit Vorbildcharakter (Leuchtturmprojekte) sind zu entwickeln resp. bereits vorhandene Projekte auszubauen. Dabei geht es nicht in erster Linie um eine Beteiligung des Bundes an der Finanzierung. Der Bund koordiniert vielmehr die diesbezüglichen Initiativen und stellt Informationen auf geeigneten Plattformen zentral zur Verfügung

Handlungsfeld internationale Märkte

Fortsetzung und Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit

Die weltweite bilaterale Zusammenarbeit im Rahmen der Wissenschaftsaussenpolitik, die vom Staatssekretariat für Bildung und Forschung (SBF) geführt wird, soll in den Bereichen Umwelt und Energie stärker mit den Aktivitäten des UVEK vernetzt werden. Das BAFU und das BFE werden bei der strategischen Priorisierung zur Verwendung der entsprechenden Mittel einbezogen. Das SBF sichert zudem den Einbezug des EDA im Rahmen der Wissenschaftsaussenpolitik.

Handlungsfeld Umfeld von Cleantech-Innovationen

Ausweitung der Rohstoffstrategie

Im Zuge der Ausweitung der Rohstoffstrategie auf versorgungskritische Metalle für die Schweiz, welche die Sicherstellung von Handelsbeziehungen und Erforschung der Substitution und der Wiederverwertung umfasst, kann der Masterplan Cleantech nebst Impulsen im Bereich Forschung (siehe Handlungsfeld 1) auch im Umfeld von Cleantech-Innovationen Zeichen setzen. So können beispielsweise Markt- und Vulnerabilitätsanalysen für versorgungskritische Metalle (z.B. Seltene Erden, Gewürzmetalle) durchgeführt werden, um insbesondere hier zu innovativen Lösungen für die Substitution resp. die erhöhte Wiederverwendung dieser Rohstoffe zu gelangen.

Machbarkeitsstudie zur statistischen Erfassung der Ressourceneffizienz in der Schweiz

Für das Monitoring der Umsetzung der Massnahmen des Bundes und, soweit dies möglich ist, für das Monitoring der Umsetzung der Empfehlungen an Kantone, Wirtschaft und Wissenschaft ist eine saubere statistische Datenbasis erforderlich. Im Rahmen der amtlichen Statistik sollen aufbauend auf bestehenden Erhebungen aktuelle und international vergleichbare statistische Grundlagen für die Messung von Ressourceneffizienz in der Schweiz bereitgestellt werden mit dem Ziel, die Veränderungen und erzielten Fortschritte im Bereich der Ressourceneffizienz und erneuerbaren Energien quantitativ und qualitativ zu messen.

Transparenz schaffen für erleichterte Finanzierung von Unternehmensgründungen und Innovationen

Der Bund beobachtet den Markt der Finanzierung von Unternehmensgründungen und Innovationen im Bereich Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien. Er untersucht allfällig bestehende Hindernisse bei der Finanzierung von Unternehmensgründungen und Innovationen und erarbeitet Vorschläge zur Verbesserung der Transparenz und des Vertrauens zwischen den Marktakteuren (Nachfrage-seite: Start-ups, Unternehmen / Angebotsseite: Venture Capital, Private Equity, Business Angels, Pensionskassen, Versicherungen, Banken, u.a.).

Handlungsfeld Qualifikation – Bildung und Weiterbildung

Umsetzung der Empfehlungen im MINT-Bericht des Bundesrates und Förderung des Technikverständnisses

Die Empfehlungen im MINT-Bericht des Bundesrates sind in der BFI-Botschaft 2013–2016 zu konkretisieren. Diese Massnahme kommt sämtlichen Wirtschaftsegmenten zugute, die auf MINT-Fachkräfte angewiesen sind. In der BFI-Botschaft 2013–2016 sollen im Sinne der Transparenz und der Bündelung der Kräfte die bisherigen Aktivitäten des Bundes in einem Querschnitts-Kapitel dargestellt werden und die Koordination mit den kantonalen Stellen aufgezeigt und eine bundesinterne Koordinationsstelle festgelegt werden. Diese Stelle soll die verschiedenen Aktivitäten koordinieren und die Ergebnisse zuhanden des Bundesrates zusammentragen.

Ideenwettbewerb für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien

Es wird ein Ideenwettbewerb lanciert bei Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden aller Bildungsstufen. Damit soll die jüngere Generation für einen effizienten und schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen und erneuerbaren Energien sensibilisiert werden. Gesucht und prämiert werden kreative Ideen und Vorschläge aller Art, die insbesondere Lern- und Veränderungsprozesse im Bereich des individuellen und gesellschaftlichen Verhaltens in nachhaltiger Weise anzustossen vermögen. Das EVD lanciert den Wettbewerb in Zusammenarbeit mit den Kantonen; die Prämierung der besten Ideen und Vorschläge wird durch Sponsoren der Privatwirtschaft finanziert.

Integration der Themen Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien in die beruflichen Grundbildungen

Mit der Annahme des Postulates Müri (11.3188) erklärt sich der Bund bereit, die Bildungsgänge der beruflichen Grundbildung vertieft auf die Themen Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien zu prüfen und den Verbundpartnern zur Reform ihrer Berufsbilder entsprechende Grundlagen zur Verfügung zu stellen.

Sämtliche formalen Abschlüsse und Anbieter der entsprechenden Bildungsgänge in der Berufsbildung sowie auf der Hochschulstufe sollen zur Verbesserung der Transparenz auf der Cleantech-Informationenplattform dargestellt und regelmässig auf ihre Aktualität hin überprüft werden.

Impulsprogramm „Weiterbildung für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien“:

Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien stellen häufig fachlich übergreifende Anforderungen an die Berufsleute, die durch bestehende Ausbildungsgänge ungenügend abgedeckt sind. Die Einführung von neuen Berufsgattungen, z.B. Solarteur, ist ein langer Weg, der aus den Marktbedürfnissen heraus wachsen muss. Zusätzliche Weiterbildungsangebote können in Abhängigkeit vom vorhandenen Angebot entwickelt werden. Der Bund kann solche Weiterbildungsprogramme bei nachgewiesener Nachfrage mitfinanzieren. Die Umsetzung kann im Wettbewerb (bottom-up) durch Ausschreibung bei den Anbietern solcher Weiterbildungen erfolgen.

7.2 Arbeitsplanung nach Politikgeschäften

Die vorgenannten Massnahmen werden gebündelt und im Rahmen der Legislaturplanung des Bundesrates in den ordentlichen Politikgeschäften der beteiligten Departemente und Bundesstellen umgesetzt.

In einem ersten Block werden diejenigen Massnahmen zusammengefasst, für welche die erforderlichen Mittel im Rahmen der BFI-Botschaft 2013-2016 beantragt werden.

In einem zweiten Block werden die Massnahmen zusammengefasst, für welche der Bundesrat die Erarbeitung von Berichten beauftragt.

Vertiefende Analysen („Prüfaufträge“) werden im dritten Massnahmenblock zusammengefasst. Über deren Ergebnis ist dem Bundesrat im Hinblick auf eine Weiterentwicklung der Strategie zu berichten und es sind gegebenenfalls neue Anträge zu stellen.

Als vierter Schwerpunkt wird eine Massnahme im öffentlichen Beschaffungswesen formuliert.

Im fünften Paket werden diejenigen Massnahmen gebündelt, welche zwar im Rahmen der Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien formuliert wurden, jedoch in Eigenkompetenz des jeweiligen Departementes umgesetzt werden können.

7.3 Umsetzung und Koordination

Die Massnahmen des Bundes bilden die „Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien“ und definieren die Umsetzung in den entsprechenden Politikbereichen. Der Masterplan Cleantech und die daraus abgeleitete Strategie des Bundes sind somit als Politikkommunikation sinstrument zu verstehen, welches in den kommenden Jahren weiterentwickelt wird.

Governance der Politik

Die Umsetzung der Strategie des Bundes wird systematisch und gezielt beobachtet. Die Aktivitäten und der Umsetzungsgrad der Empfehlungen an die Kantone, die Wissenschaft und die Wirtschaft fliessen in diese Beobachtung ein. Hierzu beauftragt der Bundesrat das EVD und das UVEK, die bestehende Steuergruppe im Herbst 2011 neu zu konstituieren. Es soll eine Kerngruppe sowie ein Advisory Board eingesetzt werden.

Die Kerngruppe auf Stufe der Bundesverwaltung vernetzt die beteiligten Ämter und Kantone; das Advisory Board, in welchen die Verbundpartner Kommunen, Kantone, Wirtschaft, Wissenschaft und Nicht-Regierungsorganisationen Einsitz nehmen, berät die Kerngruppe. Kerngruppe und Advisory Board sorgen für die Herstellung von Kohärenz zwischen den Strategien, der Verbundpartner, für die Koordination der einzelnen Massnahmen sowie für die sachgerechte Kommunikation.

EVD und UVEK berichten periodisch über den Stand der Umsetzung sowie über die Weiterentwicklung der Strategie und legen hierzu dem Bundesrat einen Monitoringbericht vor.

Informationsplattform

Die Umsetzung wird durch eine gemeinsam von den beteiligten Bundesämtern unterhaltene Internetplattform www.cleantech.admin.ch unterstützt. Alle Informationen, Studien und Dokumente werden einfach zugänglich gemacht. Insbesondere sollen hier die Resultate der Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien laufend veröffentlicht werden. Die Internetplattform soll auch den Dialog zwischen den Akteuren fördern und ihnen ein Forum bieten, um ihre Leistungen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Cleantech-Monitoringprozess

Die Umsetzung wird systematisch und gezielt beobachtet. das bedeutet zum Beispiel Monitoring und Evaluation des Cleantechbereichs (Wirtschaftsstrukturdaten etc.), des Forschungsbereichs (Forschungsleistung, Patentanmeldungen etc.), der Bildungs- und Weiterbildungsangebote usw.. Darauf gestützt kann neuer Handlungsbedarf identifiziert werden mit jeweils neuen Empfehlungen. So erhält die Politik auf Fakten gestützte Grundlagen für ihre Entscheidungen („evidenzbasierte Politik“). Bei der Konkretisierung und Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen wird auf eine grösstmögliche Kohärenz zu bestehenden Politiken des Bundes geachtet (insbesondere zur Strategie Nachhaltige Entwicklung und zum Aktionsplan Energiestrategie 2050). Dadurch werden Doppelspurigkeiten vermieden und Kräfte gebündelt.

Über die erzielten Fortschritte, allfällige Probleme und Empfehlungen zur Weiterentwicklung soll im Vier-Jahres-Rhythmus berichtet und mit den Beteiligten diskutiert werden.

Die Ergebnisse werden in einem Monitoringbericht aufbereitet und in geeigneter Form auf der Webseite www.cleantech.admin.ch zugänglich gemacht. Informationen für die Systemsteuerung werden bereitgestellt.



Abbildung 20: Cleantech-Monitoring und Berichterstattung.

Einladung zum Dialog

Mit der Veröffentlichung der Strategie des Bundes für Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien und ihrer kontinuierlichen Überarbeitung wird der Dialog und Prozess mit allen Beteiligten in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik weiter gestärkt. Wenn diese ihre Kräfte bündeln, wird die Schweiz als Wirtschafts- und Innovationsstandort einen Spitzenplatz erreichen und damit führende Impulsgeberin für Ressourceneffizienz und Ressourcenökonomie sein. In diesem Sinn laden wir Sie ein zum weiteren Dialog über Ressourceneffizienz und erneuerbare Energien.

Die vorliegenden Arbeiten sind Bausteine eines Lernprozesses, der vernetztes Denken und Handeln, interdisziplinäre Problemlösungen und interinstitutionelle Zusammenarbeit aller Akteure fördern will. Dies soll die Ressourceneffizienz, einen sparsamen Umgang mit Rohstoffen, und letztlich die Innovationskraft der Schweiz stärken.



8 Anhänge

8.1 Cleantech-Initiativen der Regionen und Kantone

In einzelnen Kantonen und Regionen der Schweiz sind in jüngster Zeit mehrere Initiativen zur Förderung von Cleantech entstanden. Sie sind entweder Teil einer kantonalen Innovationsstrategie wie z.B. im Kanton Fribourg oder gehören in den Rahmen einer kantonalen resp. regionalen Wirtschafts- und Standortförderung wie z.B. in der Westschweiz oder in der Metropolitanregion Zürich. Auf Bundesebene sind die meisten dieser Initiativen eingebunden in die Regional- und Standortförderung der Neuen Regionalpolitik des Staatssekretariats für Wirtschaft SECO.

I-net Basel - Technologiefeld Greentech

I-net Basel ist ein Programm zur Innovationsförderung des Kantons Basel-Stadt I-net Basel fokussiert gegenwärtig auf drei Technologiefelder, darunter das Technologiefeld Energie- und Umwelttechnologien (Greentech). Derzeit werden die Themen Wassertechnologien, Energieeffiziente Rechenzentren und neue Materialien für Energieeffizienz und erneuerbare Energien behandelt.

Website: www.inet-basel.ch

Cleantech Fribourg

Cleantech Fribourg est un projet de l'Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg. Depuis février 2010, le responsable Cleantech Fribourg est en place. Cleantech Fribourg complète l'offre existante via les réseaux et cluster thématiques, en proposant une approche transverse pour les aspects liés au développement durable.

Le chèque d'innovation est un instrument d'encouragement de Cleantech Fribourg, destiné à toutes les entreprises du canton. Plus particulièrement, les PME sont invitées à présenter leurs demandes, pour bénéficier auprès d'institutions publiques de recherche de prestations R&D pour un montant maximal de 8'000 francs, avec seulement 20% de financement propre. Le prix Cleantech Fribourg a pour objectif de faire connaître les projets particulièrement intéressants et novateurs. Il est prévu que le prix Cleantech Fribourg soit attribué tous les deux ans.

Website: www.cleantech-fr.ch

Cluster CleantechAlps

Anfang Juni 2010 hat die Konferenz der Direktoren des Departements der Westschweizer Volkswirtschaft (CDEP-SO), der die Kantone Bern, Freiburg, Genf, Jura, Neuenburg, Wallis und Waadt angehören, die gemeinsame Plattform CleantechAlps zur Förderung von sauberen Technologien lanciert. Sie will den Mitgliedern von CleantechAlps – Forschungsinstituten, KMU oder Start-ups – Sichtbarkeit, Unterstützung und Vernetzungsmöglichkeiten bieten.

Internet: www.cleantech-alps.com

Cleantech: Un pôle d'excellence pour Genève et la Suisse occidentale

Le département des affaires régionales, de l'économie et de la santé (DARES) du Canton de Genève dévoile le 20 septembre 2010 les conclusions d'un rapport d'analyse menée par M. Claude Béglé portant sur la création d'un pôle d'excellence Cleantech à Genève et en Suisse occidentale. L'analyse révèle que Genève et la Suisse occidentale disposent d'atouts réels pour établir un centre de compétences Cleantech de portée internationale. Outre une forte volonté politique, le canton peut compter

sur un tissu académique de qualité, un sens de l'innovation développé, un réseau d'entreprises performantes qui investissent de plus en plus dans ce secteur, des institutions bancaires sensibilisées à la question du développement durable, la présence de nombreuses organisations internationales actives dans ce domaine et de traders en énergies propres.

Les axes de développement proposés se fondent sur cinq modules interdépendants qui forment un ensemble cohérent:

- La mise sur pied d'un incubateur de recherche appliquée et de développement;
- La mise en place de conditions-cadre pour que les sièges de sociétés Cleantech (y compris la fonction R&D / propriété intellectuelle) viennent s'établir en Suisse occidentale;
- La création d'un centre international de réflexion sur les corporate policies en matière de développement durable et de Cleantech;
- L'ouverture de l'incubateur à des pays ne réunissant pas les conditions-cadre suffisantes, avec création d'instituts régionaux;
- Le développement des activités financières liées aux Cleantech et certificats de "carbon offset trading".

Internet : ge.ch/dares/promotion-economique/accueil.html

Zürich Green Region

Die Metropolitankonferenz Zürich ist ein Verein, der insgesamt 126 Gebietskörperschaften (Kantone, Städte und Gemeinden) aus dem Metropolitanraum Zürich und der Agglomeration Luzern umfasst. Das 2010 lancierte Projekt „Zürich Green Region“ hat das Ziel, den Metropolitanraum Zürich zu einer grünen Region („Green Region“) zu entwickeln und als solche zu positionieren. Dazu werden gegenwärtig eine Reihe von Massnahmen geprüft, wie zum Beispiel die Positionierung des Metropolitanraums Zürich durch gemeinsame ‚Green Goals‘, das Schaffen von gemeinsamen Mindestförderstandards im Gebäudebereich, die Steigerung der Anzahl Minergiebauten und der Energiestädte im Metropolitanraum sowie die Einführung einer Umweltberatung für Unternehmen.

Internet: www.metropolitanraum-zuerich.ch/projekt_green_region.html

Kanton Bern

Der Regierungsrat des Kantons Bern hat am 30. Juni 2011 die Wirtschaftsstrategie 2025 zuhänden des Grossen Rats verabschiedet. Die Strategie legt die wirtschaftspolitischen Ziele und Schwerpunkte für die nächsten fünfzehn Jahre fest. Der Kanton setzt auf Innovation und auf Schonung der Ressourcen. Der Kanton Bern soll in den nächsten Jahren zum wichtigsten Cleantech-Standort der Schweiz werden. Bern hat dafür gute Voraussetzungen: Schon heute bietet die Energie- und Umwelttechnik im Kanton Bern über 15 000 Arbeitsplätze. An der Universität und der Berner Fachhochschule ist schon viel Wissen zu Cleantech vorhanden; die beiden Institutionen bieten entsprechende Ausbildungsangebote an und arbeiten intensiv mit der Industrie zusammen.

Internet: <http://www.be.ch/web/kanton-mediencenter-mm-detail.htm?id=9870>

Kanton Aargau

Am 5. Juli 2011 hat der Regierungsrat des Kantons Aargau das Programm "Hightech Aargau" lanciert. Es soll Firmen, v.a. KMU, mit Beratungsangeboten, Kompetenzzentren, regional konzentrierter Ansiedlung von Know-how und mit Innovationsfinanzierungen unterstützen. Hightech Aargau fördert weiter den Wissens- und Technologieaustausch zwischen KMU, Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie international ausgerichteten Grossunternehmen. Die Initiative nimmt auch bedeutende Elemente des Cleantech-Masterplans auf: Das Programm legt unter anderem Grundlagen, um

ressourcenschonende Verfahren und Produkte entwickeln und weiterentwickeln zu können. Des Weiteren zeigt das Programm exemplarisch auf, wie die Kräfte zwischen Hochschulpartner und der regionalen Wirtschaft gebündelt werden können. Hightech Aargau leistet auch einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der sich - im Zusammenhang mit den Diskussionen über die Kernenergie - abzeichnenden Veränderungen in der Energiewirtschaft.

Internet: http://www.ag.ch/regierungsrat/de/pub/geschaefte_des_regierungsrats/hightech.php

Kanton Zug

Mit der Gründung des Weiterbildungs- und Beratungsinstituts „WERZ – Wissen, Energie und Rohstoffe Zug“ und der Durchführung des Zuger Cleantech Day am 28. Juni 2011 in Cham reagiert der Kanton Zug in Kooperation mit der HSR Hochschule für Technik Rapperswil auf die starke Nachfrage nach Fachpersonen mit einer interdisziplinären Sicht auf die Energie- und Rohstoffthemen in Unternehmen. Eine Marktanalyse im Auftrag der Zuger Regierung stellte einen zunehmenden Bedarf an Weiterbildungs- und Beratungsdienstleistungen in diesem Bereich fest. Die HSR erhielt den Auftrag vom Kanton Zug dank eines überzeugenden Konzepts und ihrer langjährigen Kompetenz in der Energie- und Umwelttechnik. Der Zuger Regierungsrat setzt mit der Gründung des Instituts seine Strategie zur Erhaltung der Spitzenposition im Standortwettbewerb durch ein zukunftsorientiertes Bildungsangebot weiter um. Der Kanton unterstützt den Aufbau und Betrieb des neuen HSR Weiterbildungsinstituts mit einer Anschubfinanzierung von insgesamt maximal 1.5 Mio. Franken bis zu sechs Jahren.

Internet:

<http://www.zug.ch/behoerden/volkswirtschaftsdirektion/direktionssekretariat/Aktuell/eroeffnung-werz-wissen-energie-und-rohstoffe-zug>

8.2 Übersicht der Cleantech-Berufe und -Ausbildungen im Gebäudebereich

Cleantech-Berufe im Bereich HBB und BGB am Beispiel von Immobilien¹⁰¹				
Bereich	Beruf /Titel	Trägerverbände	Letzte Revision	Ausbildungszentrum
Beratung	BP Energieberater/in	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unter Lindenstrasse 4 9240 Uzwil SG	Neuer Beruf, in Ausschreibung	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI) <i>Polybau</i> Lindenstrasse 4 9240 Uzwil
	BP Natur- und Umweltfachmann/frau	SANU Schweiz. Ausbildungsstätte für natur- und Umweltschutz Dufourstr. 18, 2500 Biel 3	01.05.2003 zur Zeit in Revision	SANU Schweiz. Ausbildungsstätte für Natur- und Umweltschutz Dufourstr. 18, 2500 Biel 3
	BP Umweltberater/in	Bildungszentrum WWF Bollwerk 35, 3011 Bern	28.11.2003 zur Zeit in Revision	Bildungszentrum WWF Bollwerk 35, 3011 Bern
	HFP Baubiologe/in Bauökologe/in	SIB, Bildungsstelle, Binzstrasse 23, A1 8045 Zürich	03.04.2000 zur Zeit in Revision	SIB, Bildungsstelle, Binzstrasse 23, A1 8045 Zürich
Finanzierung	BP Immobilienbewerter/in	SVIT, Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich	09.02.2007	SVIT Swiss Real Estate School Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich
	BP Immobilienentwickler/in	SVIT, Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich	09.02.2007	SVIT Swiss Real Estate School Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich
	BP Immobilienvermarkter/in	SVIT, Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich	09.02.2007	SVIT Swiss Real Estate School Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich
	HFP Immobilien-Treuhänder/in	SVIT, Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich	09.02.2007	SVIT Swiss Real Estate School Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich
Planung	Gebäudetechnikplaner / in EFZ	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	i.K. seit 01.01.2010	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	Zeichner/in EFZ	Berufsbildnerverein Raum- und Bauplanung Täferstrasse 4 5405 Baden-Dättwil	2009 i.K. seit 01.01.2010	Kein eigenes
	Elektroplaner/in EFZ	VSEI Limmatstrasse 63	20.12.2006 i.K. seit 01.01.2007	Verschiedene

¹⁰¹ Stand 6. Mai 2010

Cleantech-Berufe im Bereich HBB und BGB am Beispiel von Immobilien¹⁰¹

		8005 Zürich		
	BP Projektleiter/in Gebäudetechnik	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	Neu / Projekt vor der Ausschreibung	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	BP Projektleiter/in Innenausbau	VSSM Gladbachstrasse 80, Postfach 8044 Zürich FRM Fédération suisse romande des entreprises de menuiserie ébénisterie et charpenterie Case postale 193 1052 Le Mont s/Lausanne	12.02.2003 Revision in Vorbereitung	Bürgenstock
	HFP Sanitärplaner/in	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	11.12.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
Konstruktion und Ausführung	Elektroinstallateur/in EFZ	VSEI Limmatstrasse 63 8005 Zürich	20.12.2006 i.K. seit 01.01.2007	Verschiedene
	Heizungsinstallateur/in EFZ	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	i.K. seit 01.01.2008	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	Kältemonteur/in EFZ	Schweiz. Verein für Kältetechnik SVK Hubrainweg 10 8124 Maur	i.K. seit 01.12.2003 (Ticketantrag für Kältesystem-Planer/in, -Monteur/in ist eingereicht)	Ausbildungszentren sind vorhanden
	Lüftungsanlagenbauer/in EFZ	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	2007 i.K. seit 01.01.2008	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	Polybauer/in EFZ	GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen Lindenstrasse 4 9240 Uzwil SG	2007 i.K. seit 01.01.2008	Polybau Lindenstrasse 4 9240 Uzwil
	Sanitärinstallateur/in EFZ	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	2007 i.K. seit 01.01.2008	Bildungszentren Lostorf Colombier Manno
	BP Baubiologe / Bauökologe	SIB Bildungsstelle 044 451 01 01 Binzstrasse 23, A1 8045 Zürich	03.04.2000 zur Zeit in Revision	SIB Bildungsstelle Binzstrasse 23, A1 8045 Zürich
	BP Chefmonteur/in Kälte	SVK, Schweizerischer Verein für Kältetechnik Hubrainweg 10, 8124 Maur	02.04.2007	Verschiedene regionale Kurs- und Prüfungslokale
	BP Chefmonteur/in Heizung	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	15.11.2005 Änderung 11.12.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)

Cleantech-Berufe im Bereich HBB und BGB am Beispiel von Immobilien¹⁰¹

	BP Chefmonteur/in Sanitär	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	15.11.2005 Änderung 11.12.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	BP Deckenmonteur/in	VSD, Postfach 318, 8953 Dietikon	06.11.1992	Kein eigenes
	BP Glaser-Vorarbeiter/in	Schweiz. Flachglasverband SFV Kontakt: SIGaB <i>Rütistrasse 16, 8952 Schlieren</i>	12.12.2003 zur Zeit im Revision	<i>Schweiz. Institut für Glas am Bau (SIGaB) Rütistrasse 16, 8952 Schlieren</i>
	BP Polybau-Polier/in FR Fassade, Steildach; Flachdach	SVDW Bildungszentrum Polybau, M. Gamper Lindenstrasse 4, 9240 Uzwil 071 955 70 41	17.11.2005	<i>Polybau, Lindenstrasse 4 9240 Uzwil</i>
	BP Holzbaupolier/in	Holzbau Schweiz, Peter Elsasser Hofwiesenstrasse 135 8057 Zürich	24.04.2006	Kein eigenes
	BP Schreiner-Werkmeister/in	VSSM Gladbachstrasse 80, Postfach 8044 Zürich FRM Fédération suisse romande des entreprises de menuiserie ébénisterie et charpenterie Case postale 193 1052 Le Mont s/Lausanne	10.04.2000	Bürgenstock Kein eigenes
	BP Spengerpolier/in	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	15.11.2005	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	BP Baupolier/in (Hochbau) BP Baupolier/in (Tiefbau)	SBV, Sekretariat Florastrasse 13, 3000 Bern 6	07.04.2000 zur Zeit in Revision	AZSBV, Sursee Centro Formazione Professionale SSIC, Gordola Ecole de la construction; Tolochenaz SBA, Aarau Gewerbliches Berufs- und Weiterbildungszentrum, St. Gallen Baugewerbliche Berufsschule, Zürich ibW Höhere Fachschule Südostschweiz, Chur Berufsbildungszentrum Bau und Gewerbe, Luzern Baukaderschule, Burgdorf
	HFP Baumeister/in	SBV, Sekretariat Weinbergstr. 49, 8042 Zürich	06.07.2007 zur Zeit in Revision	AZSBV, Sursee Centro Formazione Professionale SSIC, Gordola Ecole de la construction; Tolochenaz CPMB, Colombier EIAF, Fribourg AVE-WBV, Sion
	HFP Bauleiter/in Hochbau	HFP im Ingenieur-und Architekturwesen SKO Schaffhauserstr. 2, 8042 Zürich	09.03.1994 Revision in Vorbereitung	Kein eigenes
	HFP Bauleiter/in Tiefbau	HFP im Ingenieur-und Architekturwesen SKO	02.06.1995 Revision in Vorbereitung	Kein eigenes

Cleantech-Berufe im Bereich HBB und BGB am Beispiel von Immobilien¹⁰¹

		Schaffhauserstr. 2, 8042 Zürich		
	HFP Glasbauxperte/in	Schweiz. Flachglasverband SFV Kontakt: Schweiz. Institut für Glas am Bau SIGaB Rütistrasse 16 8952 Schlieren	28.10.1988 + zur Zeit in Revision	<i>Schweiz. Institut für Glas am Bau (SIGaB) Rütistrasse 16, 8952 Schlieren</i>
	HFP Malermeister/in	malergipser SMGV Postfach 73, 8304 Wallisellen	26.01.2010	Ausbildungszentrum Wallisellen
	HFP Gipsermeister/in	malergipser SMGV Postfach 73, 8304 Wallisellen	21.08.1985 zur Zeit in Revision	Ausbildungszentrum Wallisellen
	HFP Polybaumeister/in	SVDW Bildungszentrum Polybau, M. Gamper Lindenstrasse 4, 9240 Uzwil	11.12.2008	<i>polybau</i> Lindenstrasse 4 9240 Uzwil
	HFP Sanitärmeister/in	Suissetec - Schweizerisch- Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	03.05.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	HFP Spenglermeister/in	Suissetec - Schweizerisch- Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	03.05.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	HFP Schreinermeister/in Bau HFP Schreinermeister/in Möbel und Innenausbau	VSSM Gladbachstrasse 80, Postfach 8044 Zürich FRM Fédération suisse romande des entreprises de menuiserie ébénisterie et charpenterie Case postale 193 1052 Le Mont s/Lausanne	10.04.2000 10.04.2000 Revision in Vorbereitung	Bürgenstock Kein eigenes
	HFP Holzbaumeister/in	Holzbau Schweiz, Peter Elsasser Hofwiesenstrasse 135 8057 Zürich	26.10.2006	Kein eigenes
	HFP Heizungsmeister/in	Suissetec - Schweizerisch- Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	03.5.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
Unterhalt und Bewirt- schaftung	BP Heizwerkfüh- rer/in	VBASA Wankdorffeldstrasse 102 300 Bern 22	04.08.2008	HS Rapperswil, Rapperswil LPTherm, Yverdon
	BP Hauswart/in	SFH, BAH, SKO, SSIV, VCI, VIHZ, VPOD, GBI, VSGU co/ HFP Hausmeister Tribschenstrasse 7 6002 Luzern	20.01.2000	Kein eigenes
	BP Instandhaltungsfachmann/frau	MFS, Bahnhofstrasse 7b, 6210 Sursee	24.03.2006	Kein eigenes
	BP Wärmefachmann/frau	GebäudeKlima Schweiz, Radgasse 3, 8021 Zürich	03.05.2007 zur Zeit in Revision	Kein eigenes
	BP Feuerungsfachmann/frau	GebäudeKlima Schweiz, Radgasse 3, 8021 Zürich	07.04.2004	Kein eigenes

Cleantech-Berufe im Bereich HBB und BGB am Beispiel von Immobilien¹⁰¹

	BP Feuerungskontrollleur/in	8 Trägerverbände QSK, Aspiwaldweg 3 3037 Herrenschwanden	08.10.2001 zur Zeit in Revision	Kein eigenes
	BP Heizöl - Tankrevisor/in (Neue Bezeichnung: BP Spezialist/in in Tanksicherheit)	CITEC, Aarauerstr. 72, Postfach 1926, 4601 Olten	18.01.2001 zur Zeit in Revision	Kein eigenes
	HFP Hausmeister/in	BAH, SFH, Allpura, ,HEV, SKO, suisse- tec co/ HFP Hausmeister, Tribtschenstrasse 7 6002 Luzern	07.03.2005	Kein eigenes
	HFP Instandhaltungsleiter/in	MFS, Bahnhofstrasse 7b, 6210 Sursee	24.03.2006	Kein eigenes
	HFP Leiter/in Facilitymanagement	MFS, Bahnhofstrasse 7b, 6210 Sursee	28.11.2003	Kein eigenes
	HFP Kaminfegermeister/in	SKMV/ASMR Renggerstrasse 44, 5000 Aarau	06.05.2008	Kein eigens
Entsorgung	BP Betontrennfachmann/frau	SVBS Sekretariat Postfach 528, 4512 Bellach	11.05.1992 zur Zeit in Revision	Ausbildungszentrum SVBS, Bellach

8.3 Übersicht der Ausbildungsangebote der Hochschulen¹⁰² - Stand: September 2010

1. Eidgenössische Technische Hochschulen

1. BACHELOR		
Hochschule	Studiengang	Inhalte der Curricula
ETH Zürich	Umweltingenieurwesen (Architektur und Bauwissenschaften)	Wasser, Boden, Luft werden mit zunehmender Bevölkerungsdichte immer kostbarer. Umweltingenieurinnen und -ingenieure helfen mit, diese lebensnotwendigen Ressourcen nachhaltig zu bewirtschaften und, wo nötig, zu rehabilitieren.
	Umweltnaturwissenschaften (Systemorientierte Umwelt)	Umweltfachleute sind vielfältig einsetzbar und überall gefragt, wo innovative Konzepte erarbeitet werden. In ihrer Berufstätigkeit befassen sie sich beispielsweise mit der Analyse umweltrelevanter Probleme oder der Entwicklung von Dienstleistungen und Produkten im Sinne der Nachhaltigkeit.
EPF Lausanne	Sciences et Ingénierie de l'environnement	L'année propédeutique, se concentre sur la formation scientifique de base en mathématiques, physique, chimie biologie et informatique. Le cycle bachelor introduit les cours spécifiques dédiés - aux sciences de l'environnement (chimie environnementale, microbiologie, sciences du sol, physico-chimie de l'atmosphère, etc.) - aux techniques de l'ingénieur (hydrologie pour ingénieurs, génie sanitaire, gestion des eaux et des déchets, méthodes quantitatives, etc.).
	Architecture	La formation master offre un choix étendu de cours couvrant les principaux domaines de formation et recherche : projet d'architecture, art et expression architecturale, technologies constructives et architecture durable, théorie et histoire de l'architecture, urbanisme, territoire et sciences sociales. L'étudiant peut mettre un fort accent sur les questions environnementales et les technologies constructives en choisissant jusqu'à 2/3 de ses crédits dans ce domaine.
	EPFL Middle East : Energy Management and Sustainability	The aim of this new program is to educate engineers with a multidisciplinary profile, capable of mastering real-world thinking and complex problem solving. The first year is completed at EPF-Lausanne, Switzerland, while the second year is held at EPFL Middle East, Ras Al Khaimah, U.A.E. The program uses a broad-based educational platform - which includes courses across all of EPFL's programs in Lausanne - to train the new generation of professionals who will tackle critical issues in energy management and sustainability.

2. MASTER		
Hochschule	Studiengang	Inhalte der Curricula
ETH Zürich	MSc Bauingenieurwissenschaften	Der Studiengang befasst sich u.a. mit Nachhaltigem Bauen: im ersten Semester wird die Vorlesungsreihe „Nachhaltiges Bauen“ angeboten, im zweiten Semester „Sustainable Buildings: The applied Viewpoint“ sowie „Sustainable Building: Product Design“.
	MSc Umweltingenieurwissenschaften	Die Studierenden haben die Möglichkeit, zwei aus fünf angebotenen Vertiefungen auszuwählen, wobei mindestens eine der ersten drei Vertiefungen zu wählen ist: Siedlungswasserwirtschaft, Ökologisches Systemdesign und Entsorgungstechnik, Wasserwirtschaft, Wasserbau, Bodenschutz.
	MSc Raumentwicklung und Infrastruktur	Inhalte: Raumnutzung, Raumerschliessung und Raumökonomie. Als Vertiefungen werden angeboten: Verkehrsplanung, Verkehrssysteme, Raumentwicklung, Umweltplanung.
	MSc Elektrotechnik und Informationstechnologie	Als Spezialisierung wird u.a. Elektrische Energiesysteme angeboten
	Energy Science and Technology	Der Studiengang befasst sich mit der Produktion von umweltfreundlicher Energie, zuverlässigen Energiesystemen, die wenig Risiko beinhalten, gesellschaftsverträglich sind Naturkatastrophen überdauern können.

¹⁰² Die Auflistung der Studiengänge beschränkt sich auf die ETH und die Fachhochschulen. Die universitären Studiengängen zu Cleantech konnten für diese Übersicht nicht zusammengestellt werden.

2. MASTER		
	Umweltnaturwissenschaften	Der Studiengang bietet Majors an in: Atmosphäre und Klima; Biogeochemie und Schadstoffdynamik; Ökologie und Evolution; Mensch-Umwelt Systeme; Wald- und Landschaftsmanagement; Gesundheit, Ernährung und Umwelt.
	MSc in Erdwissenschaften	Verständnis des 'Systems Erde' im Wechselspiel mit der Gesellschaft, neben einer Betonung der interdisziplinären Forschung und der Wissenschaftsvermittlung.
	MSc Management, Technologie und Ökonomie	Nachhaltigkeit und Technologieentwicklung; Strategie, Technologie- und Innovationsmanagement; quantitative und qualitative Methoden zur Lösung komplexer Probleme
EPF Lausanne	Environmental Sciences and Engineering	Le master SIE forme des ingénieurs polyvalents en SIE qui étudient, préviennent, éliminent ou atténuent les effets nocifs causés aux différents milieux de vie (eau, air, sols). L'ingénieur EPF en environnement est un partenaire essentiel du développement durable, il participe à la mise au point de procédés et d'équipements technologiques et fournit des données pour aider le décideur dans ses choix permettant ainsi la poursuite de l'activité économique et le maintien de la vie et des milieux.
	Material Science and Engineering	In this Masters Program a deeper understanding of the structure of materials from the macroscale down to the atomic level will be acquired. This will enable the students to tailor the properties and fabrication processes of materials in order to create new and innovative products used in domains as varied as microtechnology, biotechnology, aerospace science, transport, infrastructures, sport, and energy.
	Microengineering	Starting a master in Microengineering at EPFL is choosing to discover the world of microrobotics, nanosystems and photonics. This also juggling with electronics, mechanics, material sciences, chemistry, informatics and optics to imagine, conceive and design new devices and new micro/nano products.
	Mechanical engineering	Mechanical engineering provides knowledge and skills in fields that are important to business and society. Students can specialise in fields as diverse as : energy, biomechanics, manufacturing & logistics, automation, structural design and computation, fluid mechanics...
	Electrical and Electronics	The masters program in Electrical and Electronics Engineering responds to the growing needs of three highly interconnected sectors of science and technology, namely, Information Technology, Electronics and microelectronics and Power Conversion and Systems.
	Mineur en Energie	L'objectif du programme est d'élargir le champ d'étude de chaque cursus en y ajoutant la dimension multidisciplinaire propre au secteur de l'énergie. Il inclue les thèmes de l'utilisation et de la conversion rationnelle de l'énergie, les ressources d'énergie renouvelable, l'impact environnemental et le développement durable. Il nécessite un semestre supplémentaire et met l'accent sur l'enseignement par projet.

3. WEITERBILDUNG		
ETH Zürich	MAS ETH in Sustainable Water Resources	Der Studiengang richtet sich an Personen mit einem Ingenieurhintergrund, die sich in nachhaltiger Wasserversorgung weiterbilden wollen.
	Summer school on Climate Change and Innovation	6-wöchige Summer school mit 50 internationalen MSc und PhD Studierenden, im Rahmen des EU-Projekts "Climate KIC mitigation and adaptation" mit anderen europäischen Partneruniversitäten (2010)
EPF Lausanne	MAS Architecture et développement durable	Offrir aux participants une formation qui permet d'explorer en profondeur les théories et les pratiques en architecture, climat, énergie et environnement dans le contexte d'un développement durable.
	CAS in Sustainable Development and the Role of Technology	Examine the role of technology and how it may contribute most effectively to sustainable development. Consider approaches to soundly integrate technology into a specific environment with particular attention to social, economic, and environmental impacts. Study the contexts that affect innovation and creativity. Consider the interplay between national and local priorities, resources, and policies. Enable participants to work more effectively to promote the development and application of new technologies for sustainable development.
	Short Executive Course in Sustainable Energy Resources and Systems (EPFL Middle East)	After a review of the main energy challenges facing the world during the 21st century, the course focuses on energy production and conversion technologies as well as on several end-use issues, such as buildings and transportation. System integration requirements, including storage and grid considerations, conclude the course.

4. DOCTORAL SCHOOL		
EPF Lausanne	Civil and Environmental Engineering (EDCE)	Themes : Structural Engineering, Systems Engineering, Environmental Resources Engineering, and Chemical and Biological Processes
	Energy (EDEY)	The objective of the doctoral program in Energy is to provide an educational environment that encourages students to develop the ability to contribute to the advancement of science and technology through creative research in various fields of energy.
	Microsystems and Microelectronics (EDMI)	The Doctoral Program in Microsystems and Microelectronics (EDMI) focuses on the development and integration of novel electron devices, sensors and actuators in circuits and systems. Analog/RF, mixed-mode and digital circuit design techniques based on traditional or emerging technologies. Challenges in circuit design for micro/nano-sensor interfacing and advanced power management for ambient intelligence applications.
	Electrical Engineering (EDEE)	The EE program is the focal point among those who develop systems and signal processing as well as those who realize the underlying circuit and device technology. Synergies between circuits and power systems as well as the design of intelligent power networks, where signal processing is applied to energy distribution. The combination of devices, circuits, systems and algorithms, applied to micro/nano and power systems, gives to EE a consistent front of interlaced technologies.
	Manufacturing Systems and Robotics (EDPR)	Share, develop and actually realize innovating ideas in robotics working with a team of world wide known actors. Share and develop ideas for production methodology respecting environment and energy resources by interacting with fully experienced shop floor engineers. Share, develop and construct innovating medical instruments trying to enhance patients comfort.

2. Fachhochschulen

1. BACHELOR (BSc) ¹⁰³					
Fachhochschule	Fachbereich	Studiengang akkreditiert am:	Inhalte der Curricula	Schulstandort	Abschlüsse 2000 - 2009
Berner Fachhochschule (BFH)	Technik und Informationstechnologie	Elektrotechnik 16.12.2003	Energiesysteme, Photovoltaik, Brennstoffzellen, Windenergie, Wirkungsvoller Einsatz von erneuerbaren Energien	Berner Fachhochschule Technik und Informatik (BFH-TI) Burgdorf, Biel-Bienne	8/79/90/76/79/ 72/80/146/69/69 total: 768
		Mikrotechnik 16.12.2003	Brennstoffzellen, Energiesparen bei der Lichterzeugung	BFH-TI Biel-Bienne	11/21/17/21/17/ 26/14/50/40/41; total: 258
		Maschinentchnik 16.12.2003	Sonnenenergienutzung, Strom- und Warmwassererzeugung mittels Solarzellen, Sonnenkraftwerke, Windenergie-, Biomassen-, Wasserkraftnutzung	BFH-TI Burgdorf	4/46/48/49/47/3 5/49/96/41/35; total: 450
	Architektur, Bau- und Planungswesen	Architektur 16.12.2003	Energieeffizienz, Gebäude als Gesamtsystem, Weiterbauen im Gebäudebestand	Berner Fachhochschule für Architektur, Holz und Bau, Burgdorf (AHB)	0/50/54/58/51/4 1/50/50/61/45; total: 460
		Bauingenieurwesen 16.12.2003	Nachhaltige Bauprozesse, Ökonomie vs. Ökologie	AHB	0/22/19/20/19/1 6/11/20/21/15; total: 163

¹⁰³ Die Abschlusszahlen beziehen sich auf den gesamten Bachelorstudiengang. Sie sind somit für Abschlüsse im Cleantech-Bereich nur bedingt aussagekräftig. Bachelorstudiengänge enthalten teilweise umfangreiche Anteile an Cleantech-Themen

1. BACHELOR (BSc)¹⁰³

		Holztechnik 16.12.2003	Energietechnik, Nachhaltigkeit, Ökologie und Umwelt	Hochschule für Architektur, Bau und Holz, Biel (HSB)	0/32/24/29/21/ 41/30/37/32/29; total: 275
Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)	Technik und Informati- onstechno- logie	Elektro- und Informati- onstechnik 16.12.2003	Systeme zur Erzeugung von alternativer Energie	Hochschule für Technik, Brugg-Windisch (HT)	41/66/69/40/47/ 46/63/70/81/49; total: 572
		Maschinentechnik 16.12.2003	Technik und Mechanik für die Verwaltung der Energie, Wär- meübertragung, Minergie	HT	41/63/76/43/37/ 57/68/72/83/38; total: 578
		Energie- und Umwelt- technik im Bewilligungsverfahren	spezifische Ingenieurausbil- dung in Energie- und Umwelt- technik	HT	vorgesehener Start: 2011
	Chemie und Life Scien- ces	Life Sciences Technolo- gies 30.11.2009	Vertiefungsrichtung „Umwelt- technik“ mit Umweltbiologie, Umwelttechnik, Clean- Production, Nachhaltig- keit/Ressourcenmanagement	Hochschule für Life Sciences, Muttenz (HLS)	2009: 26; total: 369
	Architektur, Bau- und Planungs- wesen	Architektur 16.12.2003	Energieeffizienz in der Archi- tektur, Minergie, 2000W- Gesellschaft	HABG	0/42/35/33/16/ 28/2/20/37/29; total: 242
		Bauingenieurwesen 16.12.2003	Geotechnik, Wasserbau, Kleinwasserkraftwerke, Mobili- tät	HABG	25/9/41/11/17/9/ 19/23/21/25; total: 200
		Geomatik 16.12.2003	Geoinformations-Technologien in den Bereichen Boden, Wasser, Luft	HABG	0/37/10/14/17/ 23/22/18/15/17; total: 173
Fachhoch- schule Ostschweiz (FHO)	Technik und Informati- onstechno- logie	Elektrotechnik 16.12.2003	Energiesysteme, Erzeugung, Transport, Speicherung und Anwendung von Energie in einem grundlegenden Wandel	Hochschule für Technik, Rapperswil (HSR)	55/62/24/97/53/ 54/61/64/54/50; total: 574
		Maschinentechnik 16.12.2003	Energie und Umwelttechnik, Energieerzeugung, -verteilung, -speicherung und -anwendung alternativer Energien; Abwas- serreinigung, Luftreinhaltung, Abgasreinigung, Abfallbehand- lung, Bodensanierung.	HSR	22/46/13/61/38/ 45/48/43/47/52; total: 415
		Systemtechnik 16.12.2003	Umsetzung neuer Technolo- gien für die Gewinnung von alternativer Energie; nachhal- tige Produktionsverfahren und Qualitätskontrolle; Modellie- rung und Simulation zur res- sourceneffizienten Produk- teentwicklung	Interstaatliche Hoch- schule für Technik Buchs (NTB)	78/89/69/85/ 121/122/91/81/ 81/72; total: 889
		Energie- und Umwelt- technik versuchsw. bewilligt: 06.08.2010	Spezifische Ingenieurausbil- dung in Energie- und Umwelt- technik mit den beiden Vertie- fungsrichtungen Energie, Energieträger, sowie Umwelt und Umweltmedien	HSR	Start: 2010 total: 102

1. BACHELOR (BSc)¹⁰³

	Architektur, Bau- und Planungs-wesen	Bauingenieurwesen 16.12.2003	Umweltingenieurwesen, nachhaltige Entwicklung der Umwelt, Auswirkungen von Bauprojekten auf die Umwelt, Nachhaltigkeit von Bauten	HSR	22/14/0/51/21/ 32/28/55/44/27; total: 188
		Raumplanung 16.12.2003	Natur und Landschaft, Umweltschutzplanung	HSR	15/22/0/36/16/ 17/14/11/29/21; total: 181
Hochschule Luzern (HSLU)	Technik und Informations-technologie	Maschinentechnik 16.12.2003	Konstruktionsaufgaben in den Bereichen Energieerzeugung und Umwelttechnik, Energie aus Wasserkraft, Strömungstechnisch optimierte Holzfeuerungen. Neu ab 2010: Erneuerbare Energien und Versorgung, energieeffiziente Verfahrenstechnik, Energiequelle Wasser und Optimierung entsprechender Anlagen	Technik und Architektur, Horw (HTA)	21/31/27/32/27/ 41/43/56/31/17 total: 326
		Wirtschaftsingenieurwesen 25.05.2010	Produkteinnovation in den Bereichen Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, Umwelttechnik, Gebäudetechnik, Mobilität, ect.; nachhaltige Gebäudeentwicklung, Industriedesign unter ökologischen Aspekten,	HTA	Start : 2007
	Architektur, Bau- und Planungs-wesen	Architektur 16.12.2003	«Gebäude als System» Ressourcenschonende Bauwerke, ökologische Gesichtspunkte der Architektur, Sensibilisierung für eine nachhaltige und gesellschaftlich verantwortungsvolle Entwicklung der Baukultur, Komfort und Energie, Gebäudehülle, Gebäudetechnologie	HTA	25/21/35/22/34/ 46/36/56/33/26; total: 334
		Bauingenieurwesen 16.12.2003	Fassaden-Metallbau: neue Technologie von Gebäudehüllen aus Metall und Glas, Fassadentechnologie, Fassadensysteme	HTA	21/17/24/21/21/ 20/28/29/20/18; total: 219
		Gebäudetechnik 16.12.2003	Energieeffiziente Gebäudetechnikkonzepte nach ökologischen Gesichtspunkten, Reduktion von Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen von Neu- und Altbauten	HTA	25/15/24/19/24/ 22/30/24/22/21; total: 226
	Haute école spécialisée de Suisse occidentale	Technik und Informations-technologie	Génie électrique / Elektrotechnik 16.12.2003	Alternative Stromproduktion, Solarenergie und Photovoltaik	Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (EIA-FR) ;Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (HTA-

1. BACHELOR (BSc)¹⁰³

(HES-SO)				FR)	
		Génie électrique 16.12.2003	Planung und Bewirtschaftung von Wärmepumpen, Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen	Haute école d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, Yverdon-les-Bains (HEIG-VD)	0/30/24/31/34/ 29/32/20/44/76; total: 320
		Systèmes industriels 16.12.2003	Rationeller Umgang mit Energie, Kenntnis der Technik für den Umgang mit erneuerbarer Energie, umweltverträgliche Installationen	HEIG-VD	0/0/0/0/23/36/ 37/37/40/49; total: 222
		Systèmes industriels 16.12.2003	Technologien für die Erzeugung alternativer Energie, insbesondere Wasserkraftnutzung, Photovoltaik	Haute école valaisanne Sion (HES-SO Valais)	0/0/0/0/0/37/ 37/40/73; total : 187
	Architektur, Bau- und Planungswesen	Architecture / Architecture 16.12.2003	Verständnis der Klimaerwärmung und Ressourcenknappheit, Nachhaltigkeit im Bau, Methoden für das Eindringen der Sonnenwärme in das Innere des Gebäudes	EIA-FR HTA-FR	20/17/21/16/19/ 16/31/22/32/30; total: 224
		Architecture du paysage 16.12.2003	Begrünung im städtischen Milieu	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia)	
		Architecture 16.12.2003	Gebäudetechnik	hepia	
	Génie civil 16.12.2003	Materialtechnologie, Betonkonstruktionen, Gebäudesanierung und -unterhalt	hepia		
	Chemie und Life Sciences	Gestion de la nature 16.12.2003	Bodenwissenschaft, Kenntnis der natürlichen Umgebung, ökologische Diagnostik, Bodenbewirtschaftung	hepia	
Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana (SUPSI)	Technik und Informationstechnologie	Ingegneria Meccanica 01.05.2009	Thermodynamik, Technologie der Wärme- und Energieproduktion	SUPSI Trevano	0/0/0/0/0/0/11/ 10/10; total: 31
	Architektur, Bau- und Planungswesen	Ingegneria civile 16.12.2003	Energie und Gebäude, nachhaltige Baumaterialien, Sensibilisierung für Umweltproblematik	SUPSI Trevano	11/13/8/7/23/16/ 5/12/12/14; total: 121
		Architettura 16.12.2003	Schonender Umgang mit Energie, Entwicklung von Lösungen für die Nachhaltigkeit der bebauten Umwelt	SUPSI Trevano	12/17/15/1/31/ 12/21/15/10/27; total: 161
Zürcher Fachhochschule (ZFH)	Technik und Informationstechnologie	Elektrotechnik 16.12.2003	Entwicklung von Anlagen und Geräten u.a. zur Erzeugung von Solarenergie, Nachhaltigkeitsforschung	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) Winterthur	63/48/27/34/46/ 35/70/62/82/27; total: 494
		Elektrotechnik 16.12.2003	Entwicklung von Anlagen und Geräten u.a. zur Erzeugung von Solarenergie	Hochschule für Technik Zürich (HSZ-T)	0/22/23/24/16/ 14/13/6/8/13;

1. BACHELOR (BSc)¹⁰³

					total: 139
		Maschinentechnik 16.12.2003	Innovative (Weiter-) Entwicklung von Geräten, Verfahren, Prozesse zur Gewinnung von Energien nach ökologischen Aspekten	ZHAW Winterthur	50/62/37/42/35/ 44/48/50/51/41; total: 460
		Maschinentechnik 16.12.2003	Innovative (Weiter-) Entwicklung von Geräten, Verfahren, Prozesse zur Gewinnung von Energien nach ökologischen Aspekten	HSZ-T	0/16/14/19/12/9/ 14/15/15/16; total: 130
	Architektur, Bau- und Planungs- wesen	Architektur 16.12.2003	Umweltplanung, Ökologische Zusammenhänge, Ökosysteme, Erneuerbare Energien im Baubereich	ZHAW Winterthur	0/54/51/48/56/ 54/22/25/65/52; total: 427
		Architektur 16.12.2003	Umweltplanung, Ökologische Zusammenhänge, Ökosysteme, Erneuerbare Energien im Baubereich	HSZ-T	0/10/6/13/9/11/ 4/9/11/17; total: 90
	Chemie und Life Sciences	Umweltingenieurwesen 16.12.2003	Biologische Landwirtschaft und Hortikultur, Nachwachsende Rohstoffe und erneuerbare Energien, Naturmanagement, nachhaltige Energieversorgung, nachhaltige Energieproduktions- und Energienutzungssysteme, nachhaltiges Bauen, Anwendung und Umsetzung ökotechnischer Massnahmen, Energieberatung	ZHAW Wädenswil	0/0/0/0/31/16/11 /61/ 136; total: 315
	Wirtschaft und Dienst- leistungen	Facility Management 16.12.2003	Umwelt-, Energiemanagement, Technik und Ökologie im Haushalt, Ökologie und Supply Chain Management	ZHAW Wädenswil	0/15/12/21/31/2 2/39/40/51/47;to tal: 278

2. MASTER (MSc)¹⁰⁴

Fachhochschule	Fachbereich	Studiengang	Vertiefungsrichtungen/Teile der Curricula	Schulstandort	Abschlüsse 2007-2009
BFH	Technik und Informationstechnologie	MSE (Master of engineering) Energy & Environment	ENERGIE-VERKEHR-MOBILITÄT Energieeffiziente Maschinen, Photovoltaik, Aufbau und Funktionsprinzip von Solarzellen, Solarmodultypen, Solargeneratoren, Aufbau von Photovoltaikanlagen	AHB und HSB	
	Architektur, Bau- und Planungswesen	Master of Engineering in Holztechnik	Biel: Holz- und Verbundbau mit Holz als nachhaltig erzeugbarer Baustoff Rosenheim: Gebäudetechnik, Fassade, Wintergarten	HSB, Fachhochschule Rosenheim (D)	

¹⁰⁴ Mit Ausnahme der Masterstudiengänge in Architektur sind sämtliche Masterstudiengänge im Herbst 2009 zum ersten Mal gestartet worden.

2. MASTER (MSc) ¹⁰⁴					
Fachhochschule	Fachbereich	Studiengang	Vertiefungsrichtungen/Teile der Curricula	Schulstandort	Ab-schlüsse 2007-2009
		MSE Public Planning, Construction & Building Technolgy	INTEGRAL PLANNING AND CONSTRUCTION Holz und Verbundbau bei der Erneuerung und Umnutzung von Gebäuden mit hohen Ansprüchen bezüglich Raumklima und Energieeffizienz, Einsatz von Holz als einziger nachwachsender und nachhaltig erzeugbarer Werkstoff für ein energieeffizientes und nachhaltiges Bauen, nachhaltiger Umgang mit Energie, alternative Energiemöglichkeiten	HSB	
		Master of Arts (MA) in Architektur (Joint Master)	Nachhaltige Architektur aus Holz	AHB, EIA-FR, hepia-GE	5/0/2; total: 7
FHNW	Architektur, Bau- und Planungswesen	MSE Public Planning, Construction & Building Technolgy	TECHNOLOGIE FÜR NACHHALTIGES BAUEN Energieeffiziente Systeme im Gebäude, Einsatz erneuerbarer Energien im Baubereich	HABG	
		Master in Architektur (Kooperation FHZ)	Zusammenwirken von Material-Struktur-Energie, nachhaltige Energiezukunft mit Klimaschutz, Versorgungssicherheit sowie Entwicklung und Nutzung von sauberen Technologien, Energieeffizienz im Gebäudereich, Minergie	HABG	10/18/16; total: 44
FHO	Technik und Informationstechnologie	MSE Energy and Environment	ENVIRONMENTAL ENGINEERING erneuerbare Energien, Solarthermie, Wärmepumpen und Wasserkraft, rationelle Energieanwendung, Energiespeicherung	HSR	
FHZ	Architektur, Bau- und Planungswesen	MA in Architektur (Kooperation FHNW)	siehe FHNW	HTA	0/0/4; total: 4
		MSE Public Planning Construction & Building Technology	BAUTECHNIK / GEBÄUDETECHNIK Gebäudetechnik, Elektrotechnik, Integrale intelligente und effiziente Energiesysteme	HTA	
HES-SO	Technik und Informationstechnologie	MSE Industrial Technologies	TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE „ Bâtiments à très haute performance énergétique et environnementale “, Bestimmung der Energieeffizienz von Gebäuden, Bestimmung der effizientesten Energieträger. “ Systèmes énergétiques hybrides; piles à combustibles et énergies renouvelables “ Technologie der erneuerbaren Energie, Stromproduktion mittels Wasserstoff und Brennstoffzellen. „ Valorisation Énergétique de la Biomasse et procédés durables et biocombustibles “ Verschiedene Arten der Stromproduktion aus natürlicher Biomasse (Holz, Holzabfälle), organischen Abfällen (Jauche, Nahrungsmittelabfälle...) und landwirtschaftlicher Biomasse (Jatrophaöl, Algen, China-	HEIG-VD	

2. MASTER (MSc) ¹⁰⁴					
Fachhochschule	Fachbereich	Studiengang	Vertiefungsrichtungen/Teile der Curricula	Schulstandort	Ab-schlüsse 2007-2009
			Schilf, etc.).		
		MSE ECOBI	ECOBILAN	HEIG-VD	
			TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE „Power electronics for renewable energy and energy transmission systems“ Produktion erneuerbarer Energie (Kleinwasserkraftwerke, Photovoltaik, Brennstoffzellen) und Technologie der Übertragung des auf diese Weise erzeugten Stroms auf das Netz.	HES-SO Valais	
	Architektur, Bau und Planungswesen	MA in Architektur (Joint Master)	siehe BFH	EIA-FR, hepia, AHB	4/6/13; total: 23
SUPSI	Architektur, Bau- und Planungswesen	MSE FG: Pubilc Planning, Construction & Building Technology	UMGANG MIT BESTEHENDER BAUSUBSTANZ Unterhaltsarbeiten und Sanierungen von Gebäuden im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung	SUPSI Treva-no	
ZFH	Life Sciences	MLS (Master of Life Sciences)	UMWELT UND NATÜRLICHE RESSOURCEN Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien	ZHAW Wädenswil	

3. WEITERBILDUNG		
Fachhochschule	Studiengang	Fachhochschule
BFH	MAS EN Bau in nachhaltigem Bauen MAS Sustainable Development of Architecture CAS Grundlagen für nachhaltiges Bauen CAS Weiterbauen am Gebäudebestand CAS Solararchitektur CAS Holzbausysteme CAS Holztragwerke CAS Mehrgeschossiger Holzhausbau	AHB AHB AHB AHB AHB AHB AHB AHB
FHNW	MAS EN Bau in nachhaltigem Bauen (EN Bau) MAS Umwelttechnik und Management DAS Energieexperte Bau CAS Minergie®, CAS Minergie, Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Energieberatung, Management Skills CAS Umwelttechnik und Management	HABG HLS HABG HABG HLS
FHO	MAS EN Bau in nachhaltigem Bauen MAS Energiewirtschaft MAS Energiesysteme CAS Grundlagen für nachhaltiges Bauen,	HS für Technik und Wirtschaft Chur (HTW) NTB HTW

3. WEITERBILDUNG

Fachhochschule	Studiengang	Fachhochschule
	CAS nachhaltige Mobilität CAS elektrische Energiesysteme	HSR HTW
HSLU	MAS EN Bau in nachhaltigem Bauen MAS Energieingenieur / Passerelle Gebäudetechnik MAS Immobilienmanagement DAS Gebäudebewirtschaftung CAS Grundlagen für nachhaltiges Bauen CAS GEAK-Experte CAS Strategische Bauerneuerung CAS Integrale Gebäudetechnik CAS Energieoptimiertes Entwerfen und Konstruieren CAS Energieökonomie	HTA HTA HTA HTA HTA HTA HTA HTA HTA HTA
HES-SO	MAS EDD-BAT Energie et développement durables DAS en Product Lifecycle Management DAS en Construction et équipements durables DAS en Territoires et architecture climatique DAS en Management durable CAS en Energie renouvelables ; Technique et Applications CAS en Introduction à l'énergie et au développement durable dans l'environnement bâti CAS en constructions durables CAS en technique énergétique CAS en Architecture (bio) climatique CAS en territoire urbain et énergie CAS en Manager en développement durable : stratégie et gestion de la performance CAS en Gestion durable CAS en Spécialiste en gestion durable	hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais HE-Arc Ingénierie hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais Haute Ecole de gestion de Genève (HEIG-VD) HEIG-VD, HES-SO Valais hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais HEIG-VD HEG, EIA HEG
ZFH	MAS EN Bau in nachhaltigem Bauen	ZHAW Zürich

- Für die **MAS** kann das BFS die Zahlen der Abschlüsse nur nach Fachbereich liefern. Weil diese Zahlen für die vorliegende Untersuchung nicht aussagekräftig wären, werden sie nicht aufgeführt.

Seit Ende 2007 besteht in der Deutschschweiz für den Bereich des nachhaltigen Bauens ein **MAS** in Form des Programms **EN Bau** (Geschäftsstelle FHZ, Luzern). In dieser Weiterbildung sind die fünf Fachhochschulen der Deutschschweiz engagiert (BFH, FHNW, FHO, FHZ, ZFH). Sie bieten alle ein oder mehrere Module des ganzen MAS an. Die Studierenden verlassen ihre Schule für einzelne Module. «EN Bau» ist die Abkürzung für Energie und Nachhaltigkeit im Bauwesen. Analog dazu bietet die HES-SO den **MAS EDD-BAT** (Energie et développement durable) an. Diese Weiterbildungsangebote werden von der Konferenz der Kantonalen Energiedirektoren der Schweiz (EnDK) sowie dem Bundesamt für Energie (BFE) unterstützt (Finanzierung der Geschäftsstelle, Back Office beim Aufbau der Module, Abstimmung der Module zwischen den Schulen, Anreiz zur nationalen Koordination, ect.). Die Weiterbildung setzt sich auseinander mit nachhaltigem Bauen, effizienter Energienutzung, erneuerbaren Energien sowie der Senkung der CO₂-Emissionen. Die einzelnen Module sind: **Grund-**

lagen für nachhaltiges Bauen, Erneuerbare Energie, Projektentwicklung und Entwerfen für nachhaltige Bauten, Bauphysik, Baustoffe und Baukonstruktion für nachhaltiges Bauen, Gebäudebewirtschaftung, Integrale Gebäudetechnik, Betriebswirtschaftslehre/Projekt- und Prozessmanagement, Weiterbauen am Bestand, Minergie/Minergie-P-Gebäudekonzepte, Energieeffizienz am Bau, Multidisziplinäre Planung.

Der **MAS** der BFH in Sustainable Development ist ein neues Produkt in Zusammenarbeit mit China, der von den Studierenden im September 2010 zum ersten Mal abgeschlossen wird.

Der **MAS** der FHZ Energieingenieur/Passerelle Gebäudetechnik wird im November 2010 zum ersten Mal starten. Es ist eine einmalige und befristete Sonderaktion des BFE, dem dieses Projekt im Rahmen des Stabilisierungsprogramm bewilligt worden ist. Partner des Projekts sind die SIA und die Fachhochschulen.

8.4 Übersicht der Forschung an den Hochschulen¹⁰⁵ - Stand September 2010

Eine aktualisierte Übersicht der Hochschulforschung im Bereich der Energie- und Effizienztechnologien wird im Rahmen einer Portfolioüberprüfung von der Arbeitsgruppe Energieforschung im Auftrag der Interdepartementalen Arbeitsgruppe Energie (IDA Energie) bis Anfang 2012 erstellt.

1. Eidgenössische Technische Hochschulen¹⁰⁶

Organisation	Institut / Forschungseinheit	Cleantech-Forschungstätigkeiten	Websites
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich ETHZ			
D-UWIS	Institute for Environmental Decisions (IED)	Das IED analysiert individuelle und kollektive Entscheidungen, die mit dem Verbrauch natürlicher Ressourcen und Umweltproblemen zusammenhängen.	www.ied.ethz.ch
D-UWIS	Institute for Atmospheric and Climate Science	Das Institut erforscht unter anderem Wetterphänomene, die Zusammensetzung der Atmosphäre und das Klimasystem.	http://www.iac.ethz.ch/
D-UWIS	Institut für integrative Biologie	Verschiedene Professuren und Gruppen beschäftigen sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Ökologie.	http://www.ibz.ethz.ch
D-MTEC	Centre for Energy Policy and Economics (CEPE)	Das CEPE bildet die Schnittstelle zwischen Technologie, Wirtschaft und Gesellschaft und forscht auf dem Gebiet der Energiepolitik und Ökonomie.	www.cepe.ethz.ch
D-MTEC	Professur für Nachhaltigkeit und Technologie (SusTec)	SusTec forscht zu den Themen Klimawandel und Kohlenstoff-Management.	www.sustec.ethz.ch
D-BAUG	Institut für Umweltingenieurwissenschaften	Forschungsthemen sind u.a. Modellierung und Analyse der Ressourceneffizienz und der Umweltwirkungen von Prozessen und neuen Technologien, sowie nachhaltige Bewirtschaftung von Wasserressourcen.	www.ifu.ethz.ch
D-BAUG	Institut für Bau- und Infrastrukturmanagement: Professur für nachhaltiges Bauen	Forschungsthemen sind u.a. Gebäudeparkmodellierung, Nachhaltigkeitsbewertungssysteme,	www.ibi.ethz.ch/nb

¹⁰⁵ Die Angaben zur Cleantech-Forschung an den kantonalen Universitäten sind leider nicht verfügbar.

¹⁰⁶ Quelle: ETH-Rat, Stand September 2010.

Organisation	Institut / Forschungseinheit	Cleantech-Forschungstätigkeiten	Websites
		ökonomische und ökologische Lebenszyklusbewertungen (LCA/LCAA) von Baumaterialien, Bauprodukten und Gebäuden.	
D-ARCH	Professur für Gebäudetechnik	Forschung im Bereich LowEx-Building Technology, Abwasser-Wärmerückgewinnung, dezentrale Lüftungssysteme.	www.gt.arch.ethz.ch
D-AGRL	Professuren für Pflanzenernährung und Graslandwissenschaften	Forschung in den Bereichen Pflanzenernährung/Phosphathaushalt und Graslandwissenschaften/Nachhaltige und effiziente Ressourcennutzung	www.agrl.ethz.ch
D-ITET	Institut für Elektrische Energieübertragung und Hochspannungstechnik	Forschungsthemen: Analyse und Entwurf von integrierten Energiesystemen, deren Planung, Entwicklung und Betrieb sowie elektrische Energieübertragung und -verteilung.	www.eeh.ee.ethz.ch
D-ERDW	Professur Seismology and Geodynamics	Geothermische Energie	http://www.seg.ethz.ch/
D-MAVT	Institute of Energy Technology (IET)	Forschung im Bereich Energiewissenschaften und -technik. Realisierung nachhaltiger Energiesysteme, die umweltfreundlich, wirtschaftlich tragfähig, gesellschaftlich kompatibel, zuverlässig und sicher sind. Forschungsschwerpunkte des IET im Bereich Cleantech sind: <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung von Verbrennungsprozessen - Zero-emission Technologien - Brennstoffzellentechnik - Energieoptimierung von Datenzentren und Hochleistungsrechnerclustern - Windenergieforschung - Solarenergie, insbesondere solare Brennstoffe - Nanowissenschaften zur Anwendung in der Energietechnik und Nachhaltigkeit 	www.iet.ethz.ch
D-MAVT	Institut für Dynamische Systeme und Regelungstechnik	Forschung im Bereich cleantech umfasst Optimierung von Antriebssträngen für Fahrzeuge, insbesondere solche mit Hybridantrieb, Emissionsreduktion bei Dieselaggregaten, und pneumatische Hybridmotoren	http://www.idsc.ethz.ch/
D-MAVT	Institut für Verfahrenstechnik	Erforschung von Systemen zur Abtrennung und Speicherung des bei Verbrennungsprozessen freigesetzten Kohlendioxids.	www.ipe.ethz.ch
Kompetenzzentren, sonstige Einheiten	Competence Center for Environment and Sustainability (CCES)	Das CCES, ein Kompetenzzentrum des ETH-Bereichs mit leading house ETH Zürich, betreibt Forschung im Bereich Klima, Umweltrisiken, natürliche Ressourcen und nachhaltiges Landmanagement.	www.cces.ethz.ch
	Center for Climate Systems Modeling (C2SM)	Das Kompetenzzentrum C2SM erforscht das Klimasystem, erarbeitet Klima- bzw. klimarelevante Modelle und analysiert Klimadatensätze.	www.c2sm.ethz.ch
	Energy Science Center (ESC)	Das Kompetenzzentrum ESC unterstützt die intensive departement-übergreifende Zusammenarbeit im Bereich der Energieforschung an der ETH Zürich. Es nutzt	www.esc.ethz.ch

Organisation	Institut / Forschungseinheit	Cleantech-Forschungstätigkeiten	Websites
		Synergien sich ergänzender energiebezogener Kompetenzen und stärkt die Kooperation zwischen industriellen und akademischen Forschungspartnern im Energiebereich.	
	Climate-KIC	Das Climate-KIC ist ein europäisches Forschungs-, Ausbildungs- und Innovationsnetzwerk (Knowledge and Innovation Community). Es vereint akademische Institutionen und Partner aus der Wirtschaft und soll es Europa ermöglichen, konkrete Antworten und Lösungen zu finden, um die Auswirkungen der Klimaerwärmung einzudämmen. Es ist Teil einer Initiative des European Institute of Innovation and Technology (EIT) und wird finanziell von der Europäischen Union unterstützt. ETH Zürich ist academic core partner dieses Konsortiums.	http://www.climate-kic.org/
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL			
Faculté Environnement Naturel, Architectural et Construit ENAC	Institute of Architecture and the city (IA)	La recherche de l'IA se déploie dans cinq domaines : projet d'architecture, théorie et histoire, construction, technologie et développement durable, art et expression	http://enac.epfl.ch/page-2444-en.html
	Civil engineering Institute (IIC)	ICC aims at finding innovative solutions to following challenges : population growth and the formation of megacities; effect of climate change ; ever-growing demand for energy; water and transportation and communication networks; improvement of societies' patrimony of buildings and infrastructure (especially in urban areas); management of natural and man-made risks.	http://enac.epfl.ch/page-2445.html
	Institute of Urban and Regional Sciences (INTER)	INTER is a multi-disciplinary research center focusing in particular on these areas: territorial dynamics, city and land use planning, sustainable mobility behavior and transport systems, climate economics and policy, and energy systems.	http://enac.epfl.ch/page-2447.html
	Environmental Engineering Institute (IIE)	The main fields of expertise of IIE are the interactions between human activities and the different environmental spheres such as water, air, climate, ecosystems, etc. The knowledge of various natural processes and their modeling are directly used in the development of environmental technologies and engineering, but also in the management of natural resources and prevention of risks.	http://enac.epfl.ch/page-2446.html
Faculté des Sciences et Techniques de l'Ingénieur STI	Institute for Microengineering (IMT Lausanne and Neuchâtel)	Research done at IMT aims to create, build or use miniature components, machines and systems in mass production in the fields of robotics, optics, energy, green manufacturing and biomedicine.	http://sti.epfl.ch/page-1674-en.html
	Institute for Materials Sciences and Engineering (IMX)	Research within the IMX addresses materials across a wide spectrum of materials classes, aiming for applications ranging from modern bio-	http://sti.epfl.ch/page-1617-en.html

Organisation	Institut / Forschungseinheit	Cleantech-Forschungstätigkeiten	Websites
		and micro-electronic devices, to automotive, energy and aerospace applications and also to biomedical or even recreational (high performance sports) applications.	
	Institute of Mechanical Engineering (IGM)	A major emphasis is put in IGM on systemic multiphysics and multiscale approaches in particular in advanced energy systems, processes and technology; multi-scale dynamics; sustainable product design and production; mechatronics, the science and technology of interfaces and new materials.	http://sti.epfl.ch/page-1592.html
	Institute of Electrical Engineering (IEL)	The IEL includes a wide-ranging research program covering three large intimately interconnected domains: Circuits and Devices; Computer and Communication Engineering; Power & Energy.	http://sti.epfl.ch/page-1545-en.html
Paul Scherrer Institut PSI			
	Competence Center Energy and Mobility (CCEM-CH)	Das CCEM-CH erforscht Technologien, welche die Energieeffizienz erhöhen, den Schadstoff- und CO ₂ -Ausstoss verringern und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern durch den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern senken.	http://www.ccem.ch/
	Labor Bioenergie und Katalyse, Bereich Allg. Energie	Entwicklung von Prozessen und Technologien zur effizienten und schadstoffarmen Nutzung von Biomasse als Energieträger. Entwicklung katalytischer Verfahren. Nutzung geschlossener Stoffkreisläufe.	http://lbk.web.psi.ch/
	Labor für Solartechnik, Bereich Allg. Energie	Umwandlung von Solarenergie in chemische Brennstoffe (z.B. Wasserstoff) unter Nutzung von konzentrierter Solarstrahlung (Hochtemperatur-Solarchemie). Direktnutzung von konzentrierter Solarstrahlung für Hochtemperaturprozesse in der Industrie.	http://solar.web.psi.ch/
	Labor Verbrennungsforschung, Bereich Allg. Energie	Verbesserung von Verbrennungsprozessen fossiler Brennstoffe; Reduktion von Schadstoffemissionen, Verbesserung von Wirkungsgrad und Brennstoffnutzung.	http://crl.web.psi.ch/
	Labor Elektrochemie, Bereich Allg. Energie	Entwicklung elektrochemischer Prozesse zur Speicherung und Konversion von Energie; Entwicklung von Brennstoffzellen und Hochleistungsbatterien für mobile Anwendungen (Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge)	http://ecl.web.psi.ch/
	Labor für Atmosphärenchemie, Bereich Allg. Energie	Entwicklung von Messtechniken zur Untersuchung/Analyse von chemischen Prozessen in der Atmosphäre; Untersuchung von Schadstofftransport sowie Identifikation von Schadstoffquellen. Untersuchung der Umwandlung von Schadstoffen in der Atmosphäre.	http://lac.web.psi.ch/
	Labor Energie-Systemanalysen, Bereiche Allg. Energie und Nuklearenergie/Sicherheit	Ganzheitliche Analyse und Bewertung von Energiesystemen unter Einbezug von Energietechnik, Wirtschaft, Umwelt und Sicherheit	http://lea.web.psi.ch/

Organisation	Institut / Forschungseinheit	Cleantech-Forschungstätigkeiten	Websites
	Labor Energie und Umwelt, Bereich Synchrotronstrahlung und Nanotechnologie	Forschung und Entwicklung an katalytischen Prozessen zur schadstoffarmen und effizienten Nutzung von Energieträgern (Nutzung von Synchrotronstrahlung zum grundlegenden Verständnis der Prozesse).	http://www.psi.ch/sls/
	Forschungsbereich Nukleare Energie und Sicherheit	Forschungsprojekte zur verbesserten Brennstoffnutzung und Reduktion von hochradioaktiven Abfällen. Forschung im Bereich Sicherheit von Kernkraftwerken (Materialverhalten, Transientenverhalten bei Störfällen). Forschung zur Sicherheit der Entsorgung radioaktiver Abfälle.	http://nes.web.psi.ch/
Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL			
		Nachhaltige Nutzung der nachwachsenden Ressource Holz, Bereitstellung von Informationen als Grundlage für die nachhaltige Nutzung der Ressource Holz, Beratung zu und entwickeln von Methoden zur nachhaltigen und schonenden Holzernte. Bereitstellung von Grundalgen für eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen (Variabilität der Wasserverfügbarkeit in Zeit und Raum)	
Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA			
	Departement Mobilität, Energie und Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> - CO₂-arme und energieeffiziente Mobilität. - Materialien und Systeme zur Energiespeicherung und -wandlung - Konzepte der Abgasreinigung für Gase, Partikel und Nanopartikel. Quantifizierung von Quellregionen und Quellgruppen für Luftschadstoffe und Treibhausgase.	
	Departement Bau- und Maschineningenieurwesen	<ul style="list-style-type: none"> - CO₂-arme und energieeffiziente Baustoffe - Materialien und Systeme für die nachhaltige Erneuerung bestehender Gebäude - Lärmarme Strassenbeläge Thermomechanisches Verhalten neuer Materialien für den Turbinenbau	
	Departement Moderne Materialien und Oberflächen	<ul style="list-style-type: none"> - Effiziente und kostengünstige Solarzellen-Technologien (organische, anorganische) - Thermoelektrische Umwandlung von Abwärme Hochtemperaturbrennstoffzellen (Zusammenarbeit HEXIS)	
	Department Materials meet Life	<ul style="list-style-type: none"> - Biopolymere (degradierbar) als Ersatz für ölbasierte Polymere - Biokatalyse als Alternative zur chemischen Synthese schwieriger Vorläuferchemikalien Thermische Barrierschichten zur Erhöhung der Betriebstemperatur und damit des Wirkungsgrades von Dampfturbinen	
	Departement Informations-, Zuverlässigkeits- und Simulationstechnik	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Ökoinventaren (Datenbank Ecoinvent) für Verfahren, Prozesse und Produkte und deren Bewertung - Ökologische Bewertung von Stoffflüssen, Nachhaltigkeitsbewertungen Erfassung von Lärminventaren (Strasse, Schiene und Luft) sowie Bereitstellung von Materialien und Systemen für die Lärmbekämpfung an der Quelle.	
	Empa generell	Beiträge zu CCEM	
Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz Eawag			
	Institut / Competence Center	Laboratories and Research Groups: Die Eawag befasst sich	

Organisation	Institut / Forschungseinheit	Cleantech-Forschungstätigkeiten	Websites
		insbesondere in den Bereichen Abwasser und Trinkwasser mit Cleantech. Sie baut ein Kompetenz-Zentrum Trinkwasser auf und befasst sich beim Abwasser neben neuartigen auch dezentralen Klärsystemen mit Nährstoffgewinnung, Abtrennung von Mikroverunreinigungen und Energiegewinnung. Sie arbeitet auch in der Entwicklungszusammenarbeit im Cleantech Bereich.	
	Climate-KIC	Das Climate-KIC ist ein europäisches Forschungs-, Ausbildungs- und Innovationsnetzwerk (Knowledge and Innovation Community). Es vereint akademische Institutionen und Partner aus der Wirtschaft und soll es Europa ermöglichen, konkrete Antworten und Lösungen zu finden, um die Auswirkungen der Klimaerwärmung einzudämmen. Es ist Teil einer Initiative des European Institute of Innovation and Technology (EIT) und wird finanziell von der Europäischen Union unterstützt.	
	Competence Center Environmental Sustainability (CCES)	Das CCES begründet ein neues Denken und Priorisieren, um - aufbauend auf solidem wissenschaftlichem und technischem Wissen - innerhalb der nächsten 10 Jahre die Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung in Landespolitik und -programme zu integrieren.	
	Energy Science Center (ESC)	Das ESC unterstützt die intensive departement-übergreifende Zusammenarbeit. Es nutzt Synergien sich ergänzender energiebezogener Kompetenzen und stärkt die Kooperation zwischen industriellen und akademischen Forschungspartnern im Energiebereich.	
Centres de Recherches			
	Competence Center for Materials Science and Technology (CCMX)	The mission of the CCMX is to link the needs of industry with academic research. The focus is pre-competitive research, training, multilevel interactions and networking opportunities for all the actors of the materials science scene in Switzerland.	http://www.ccmx.ch/
	Competence Center for Materials Science and Technology (CCMX)	The mission of the CCMX is to link the needs of industry with academic research. The focus is pre-competitive research, training, multilevel interactions and networking opportunities for all the actors of the materials science scene in Switzerland.	http://www.ccmx.ch/
	Energy Center	The Energy Center and the associated EPFL's Energy Systems Management Chair intend to foster multidisciplinary research projects and networks to develop sustainable energy production, storage, transportation, distribution and end-use systems and technologies.	http://energy.epfl.ch/
	Transportation Center	The transportation center @ EPFL involves all aspects of mobility of people, goods and information. The center plays an active role to promote existing and develop new research and teaching efforts in transportation at EPFL. It is also an interface with the scientific community, professionals and society.	http://transport.epfl.ch/
	Nano-Tera	The focus of Nano-Tera lies on engineering of complex systems of health, security and the environment. The goals are: to detect health risks, to reveal security risks through smart buildings and environments, to save energy	http://www.ccmx.ch/

Organisation	Institut / Forschungseinheit	Cleantech-Forschungstätigkeiten	Websites
		through ambient sensing, and to detect environmental hazards such as floods and avalanches from inaccessible positions on earth.	
	EPFL Middle East (RAK)	Research will be conducted in the following fields: structural wind engineering, energy, water resources, and urban design and environment.	

2. Fachhochschulen

Fachhochschule	Organisationseinheit	Cleantech- Forschungsfelder	Standort
Berner Fachhochschule (BFH)	Departement Architektur, Holz und Bau	<ul style="list-style-type: none"> – Architekturprozesse: Energie- und Ressourceneffizienz in der Planung, nachhaltiges Bauen, Entwicklung von nachhaltigen Architekturprozessen – Management und Bauprozesse: Weltholzwirtschaft, Ressourceneffizienz in der Immobilien- und Bauwirtschaft – Produktion und Logistik: Energie- und ressourceneffiziente Produktion – Fassadenelemente, Innenausbau und Möbel: Energieeffizienz der Gebäudehülle – Holz- und Verbundbau: Bauen im Bestand, Einsatz nachwachsender Rohstoffe, Energieeffizienz von Gebäuden, Bauphysik, Green Building, Holzbau – Werkstoffe und Holztechnologie: Raumluft, VOC-freie Werkstoffe, ressourceneffiziente Werkstoffe, Green adhesives – Naturereignisse und Geotechnik: Bodenschutz, Wasserschutz, Interaktion, „Bau/Boden“ 	Architektur, Holz und Bau, Burgdorf und Biel-Bienne (AHB)
	Departement Technik und Informatik	<ul style="list-style-type: none"> – Dezentrale und mobile Energiesysteme: Brennstoffzellen, Photovoltaiklabor – Energieeffiziente Permanentmagnetbetriebe: moderne Batteriesysteme – Fahrzeugsicherheit und Mechanik: Fahrzeugtechnik/Simulation für Züge – Verbrennungsmotoren und Abgastechnik: Abgasprüfstelle 	Technik und Informatik, Biel-Bienne (BFH-TI)
Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)	Institut für Thermo- und Fluidengineering -ITFE	Strömungs- und Verbrennungsoptimierung im Hinblick auf Energieeffizienz und Emmissionsminimierung	Hochschule für Technik, Brugg-Windisch (HT)
	Institut für Aerosol- und Sensortechnologie - IAST	Elektrische Energietechnik: Messung/Charakterisierung von Feinstpartikeln aus Verbrennungsprozessen, erneuerbare Energien, intelligent grid	
	Institut für Kunststofftechnologie - IKT	Leichtbaustrukturen für Mobilität	
	Institut für Produkt- und Produktionsengineering - IPPE	energieeffiziente Produktionsprozesse	
	Institut für nanotechnische Kunststoffanwendungen - INKA	Ressourceneffizienz durch Funktionalisierung mittels Nanostrukturen	
	Institut für Ecopreneurship (IEC)	<ul style="list-style-type: none"> – Nachhaltiges Ressourcenmanagement: Abfallwirtschaft, Stoffliche und energetische Nutzung von Abfällen, Industrielle Ökologie, Umweltökonomie / Ecopreneurship, Cleaner Production in Betrieben (CP), CP-Audits, Cleaner Production 	Hochschule für Life Sciences, Muttenz (HLS)

Fachhochschule	Organisationseinheit	Cleantech- Forschungsfelder	Standort
		<p>Centres in Partnerländer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umweltechnologie: Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, Wassermanagement, Wertstoffrückgewinnung, Pilotstudien und Verfahrensentwicklung /Membranverfahren, Ökoeffizienz, Clean Technologies - Umwelt-Biotechnologie: Biotransformation, mikrobielle und enzymatische Bioremediationsverfahren, Fermentationstechniken, Biomasseverwertung ("Biorefinery"), Umweltanalytik, Metabolismus organischer und anorganischer Verbindungen, Green Chemistry - Ökotoxologie: Wirkungsanalysen von Chemikalien und Arzneimittelrückständen, wirkungsorientierte Analytik von Emissionen aus Altlasten, Gefährdungsanalysen, Risikobeurteilung von Nanopartikeln und Xenobiotika 	
	Institut Architektur	Zusammenwirken von Haus-Siedlung-Landschaft, Energieeffizienz in der Architektur	
	Institut Bauingenieurwesen	Baustofftechnologien, Kleinwasserkraftwerke, Grundwassermodellierung	
	Institut Bauingenieurwesen	2/3D - Geoinformationstechnologien für Boden, Wasser, Luft	
	Institut Energie am Bau	Energieeffizientes Bauen, Nachhaltige Siedlungsentwicklung, Betriebliche Energieoptimierung, Umweltwärmenutzung	
Fachhochschule Ostschweiz (FHO)	Institut für Energietechnik	Verschiedene Gebiete der thermischen und elektrischen Energietechnik und in der Optimierung energietechnischer Systeme.	Hochschule für Technik, Rapperswil (HSR)
	Institut für Solartechnik	Weltweit führendes Labor für Prüfungen und Zertifizierungen im solarthermischen Bereich	
	Institut für Umwelt und Verfahrenstechnik	Technische Lösungen zu Umweltproblemen, wie mineralische Abfälle, Dieselabgase und Industrieabwasser.	
	Institut für Bau und Umwelt	Konstruktion und Baustoffprüfung, Geotechnik, Wasserbau und Umweltingenieurwesen. Technologietransfer im Bauingenieur- und Umweltbereich	
	Wirtschaft Energie und Rohstoffe, Zug	Lehre und Forschung mit einer interdisziplinären Sicht auf die Energie- und Rohstoffthemen in Unternehmen.	
	Institut für Energiesysteme IES	Akkreditiertes Wärmepumpen-Testzentrum WPZ, Forschung und Entwicklung im Bereich Wärmepumpen und Kältetechnik, Analyse und Optimierung thermischer Energiesysteme, Energie im Gebäude, Leistungselektronik und Photovoltaik	Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs (NTB)
	Institut für Entwicklung Mechatronischer Systeme EMS	Nachhaltige Mobilität, Batteriesysteme, Prozessoptimierung	
	Institut für Computational Engineering	Modellierung und Simulation komplexer physikalischer Prozesse. Optimierung der Ressourceneffizienz	
	Institut für Ingenieurinformatik	Modellierung von Altbauten zu Simulation von Wärmeflüssen und entsprechender Auslegung von Sanierungsmassnahmen	
	Swiss Alpine Laboratories for Testing of Energy Efficiency S.A.L.T.	Energieeffizienz	Hochschule für Technik und-wirtschaft , Chur (HTW)
Fachhochschule Zentralschweiz	Kompetenzzentrum Fluidmechanik&Hydromaschinen	Optimierung von Hydromaschinen, Fluidmechanik, Computational Fluid Dynamics (CFD)	Technik und Architektur, Horw (HTA)

Fachhochschule	Organisationseinheit	Cleantech- Forschungsfelder	Standort
(FHZ)	Kompetenzzentrum Integrale Intelligente & Effiziente Energiesysteme	Effiziente Beleuchtung und Geräte, Energiespeicher und Antriebe, dezentrale Energieversorgung, Living % Mobility	
	Kompetenzzentrum Konstruktiver Ingenieurbau	Konstruktion und Materialprüfungen (akkreditierte Prüfstelle), Geotechnik, Erdbebensicherheit und Naturgefahren, Ertüchtigung bestehender Bausubstanz	
	Kompetenzzentrum Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik	Energie-, Verfahrens- und Umwelttechnik, Wärmepumpen und Kältesysteme, Energie- und Exergieanalysen, Prozessintegration und PinCH-Analysen, Stoff- und Energieregeneration, Optimierung von Holzheizungen, Minimierung von Schadstoffemissionen	
	Kompetenzzentrum Typologie&Planung in Architektur	Anpassungsfähigkeit von Gebäudetypen im Kontext des nachhaltigen Bauens, ganzheitliche Sanierungsstrategien, Nutzung und gebaute Umwelt, Marktklärung und Trends & Foresight	
	Zentrum für integrale Gebäudetechnik	Thermische Raumsimulationen, Luftströmungssimulationen, Finite Element Methoden (FEM), wärme-, strömungstechnische und akustische Messungen, akkreditierte Prüfstellen, Minergie-P Zertifizierungsstelle der Deutschschweiz	
Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO)	Institut de l'Espace urbain bâti et naturel - INES	Städtische Raumplanung, Gebäude und Umwelt	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (hepia Genève)
	IMEC - Institut des Institut des Procédés de Fabrication des Matériaux et de la Mécanique des Fluides	Ökologische Technologien, Lebenszyklus, CO2-Bilanz, innovative Fabrikation und Kennzeichnung der Materialien	
	Institut Systèmes industriels	Energieverteilungssysteme (SED)	Haute école valaisanne Sion (HES-SO Valais)
	Institut de Conception, Matériaux, Emballages et Conditionnement - COMATEC	Umwelteinwirkung der Energie und Eindämmung des Energieverbrauchs im Gebäude, Vorrat und Verteilung thermischer Energie	Haute école d'ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, Yverdon-les-Bains (HEIG-VD)
	Institut de gestion	<ul style="list-style-type: none"> - Management durable - Eco-efficiency: système de management environnemental – énergie – ressources naturelles (écobilan/analyse de cycle de vie) – mobilité - Responsabilité sociale de l'entreprise 	
	Institut de Génie thermique - IGT	Biomasse, Wärmeaufwertung und Biochemie, Entwicklung neuer Brenn- und Sensortechniken <ul style="list-style-type: none"> - Physique du bâtiment - Energie des bâtiments (MINERGIE, MINERGIE-P etc.) - Analyse de cycle de vie des matériaux de construction et des vecteurs énergétiques - Eco-conception dans le domaine des bâtiments et des infrastructures - Energie solaire thermique 	
	Institut d'Energie et Systèmes Electriques - IESE	Energiesysteme auf der Grundlage von erneuerbaren oder alternativen Energien	
	Institut d'Automatisation Industrielle - iAi	– Sonnenuhr durch Photovoltaikzellen angetrieben und durch Satellit synchronisiert	

Fachhochschule	Organisationseinheit	Cleantech- Forschungsfelder	Standort
		<ul style="list-style-type: none"> - Windräder mit entgegengesetzt rotierenden Flügeln im Vergleich mit traditionellen Windrädern mit einem einzigen Schraube - elektrisches low-cost Fahrrad mit Energierückgewinnung - Transfert d'énergie sans contact, par ex. pour la recharge des batteries de véhicules légers et lourds en quelques dizaines de secondes - Borne intelligente et communicante pour la recharge des véhicules électriques - Servo pompe hydraulique é bas coût, réduisant les pertes et permettant la récupération d'énergie, par exemple pour les élévateurs embarqués sur véhicules électriques 	
	Institute for Information and Communication Technologies - IICT	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von Gebäudesystemen für die Messung und Optimierung der Energieverbrauchs - Entwicklung von Technologien für ein smart grid-Netz, Messung und Kontrolle der Fernwärme - Entwicklung von Software für Simulatoren für Fahrzeuglenker ohne Ausstoss schädlicher Energien (denkbar im öffentlichen Verkehr) 	
	Institut de Systèmes d'Information embarqués	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologie, Studium des Wasserlaufs - Energiesparende öffentliche Beleuchtung 	
	Institut des microtechniques industrielles - IMI	<ul style="list-style-type: none"> - Ressourceneffizienz im Bereich der Mobilität - leichte Fahrzeugkonstruktion - elektrische und Hybridfahrzeuge - Biotreibstoff - Windräder 	HE-Arc Ingénierie St-Imier
	Institut des technologies industrielles - iTIN	<ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung und Verteilung von Energie, Windräder, Solarstrom, Strom aus Wasserkraft, Biotreibstoff, Fernwärme - elektrische und Hybridfahrzeuge - Energievorrat, Brennstoffzellen, Hochleistungsbatterien, Hybridsysteme - Luftreinhaltung, Abgaskontrolle - Ökologie in der Industrie, Energieeffizienz, Abfallrecycling, Wiederverwertung von Wärme 	Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (EIA-FR) / Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (HTA-FR)
	Institut de la construction et environnement - ICEN	Energie am Bau, Beleuchtung, ökologische Gebäudekonzepte	
Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana (SUPSI)	Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito ISAAC	<ul style="list-style-type: none"> - Energie am Bau - Photovoltaik - Umweltstudieng - Gebäudemanagement 	Ambiente Costruzioni e Design, Lugano-Trevano
	Istituto Dalle Molle di Studi sull'Intelligenza Artificiale	<ul style="list-style-type: none"> - Saubere Industrieprozesse - Nachhaltige Produktion und Produkte - Wasserreinhaltung 	Dipartimento Tecnologie Innovative, Lugano-Manno
	Istituto Dalle Molle di Studi sull'Intelligenza Artificiale	Optimierung der Umwelt	
Zürcher Fachhochschule (ZFH)	Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen	Erneuerbare Energie und nachwachsende Ressourcen	Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften,
	Institut für Facility Management	Energie und Gebäude, Green Facility Management	

Fachhochschule	Organisationseinheit	Cleantech- Forschungsfelder	Standort
	Institut für Biotechnologie	Umweltbiotechnologie; Reinraumtechnik, Steriltechnik, Einwegreaktoren	Winterthur und Wädenswil
	Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation	Energie in der Lebensmittelherstellung und –verarbeitung, Hygienic Design	
	Institut für Chemie und biologische Chemie	Nachhaltige Produktion – Green Chemistry, Filtration und Wasser	
	Institut für Energiesysteme und Fluid Engineering	Solarstromdach: Vergleich verschiedener PV-Technologien; Solarmessbus: Mobiles Labor zur Überprüfung der Leistung von installierten PV-Modulen; Überkritische Vergasung von Biomasse zu Methan: Entwicklung eines neuartigen Verfahrens zur Vergasung von flüssiger landwirtschaftlicher Biomasse; MicroPolygen: Entwicklung von neuartigen Konzepten zur nachhaltigen, gebäudeintegrierten, polyvalenten Energieversorgung unter Einsatz von Elektrofahrzeugen mit Range-Extendern	

Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAT	Best Available Technology
BBL	Bundesamt für Bauten und Logistik
BBT	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
BFE	Bundesamt für Energie
BFI	Bildung, Forschung und Innovation
BGB	Berufliche Grundbildung
BISOL	Building Integrated Solar Network
BREEAM	BRE Environmental Assessment Method
CdTe	Cadmiumtellurid
CIGS	Copper, Indium, Gallium, Sulfur, and Selenium
CORE	Energieforschungskommission
CSEM	Schweizer Zentrum für Elektronik und Mikrotechnologie
DEZA	Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (EDA)
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V
EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
EDA	Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten
EFD	Eidgenössisches Finanzdepartement
EFTA	Europäische Fair-Handels-Organisation
EFZ	Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
EIS	European Innovation Scoreboard
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
ENAC	Faculté Environnement Naturel, Architectural et Construit (EPFL)
EnAW	Energieagentur der Wirtschaft
EnG	Energiegesetz
EPFL	École Polytechnique Fédérale de Lausanne
ESA	European Space Agency
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
EU	Europäische Union
Euratom	Europäische Atomgemeinschaft
Eureka	Europäische Initiative für grenzüberschreitende Kooperationsprojekte in marktorientierter industrieller Forschung und Entwicklung
EURO VI	EU-Abgasnorm
Eurostars	Eureka-Förderprogramm für KMU
EVD	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement
F&E	Forschung und Entwicklung
FHA	Freihandelsabkommen
FIFG	Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz
FRP	EU-Forschungsrahmenprogramm

GEAK	Gebäude Energie Ausweis der Kantone
HBB	Höhere Berufsbildung
HES-SO	Haute école spécialisée de Suisse occidentale
HFKG	Bundesgesetz über die Förderung der Hochschulen und die Koordination im schweizerischen Hochschulbereich
HQE	Haute Qualité Environnementale
HR	Human Resources
IA	Implementing Agreements
IGE	Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
ISAAC	Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito (SUPSI)
ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
ISIC	Institut des Sciences et Ingénierie Chimiques (EPFL)
KBOB	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB
KEV	Kostendeckende Einspeisevergütung
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KOF	Konjunkturforschungsstelle der ETHZ
KTI	Förderagentur für Innovation
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LESO	Laboratoire d'Energie Solaire (EPFL)
LRV	Luftreinhalteverordnung
Minergie	Schweizer Energiestandard für Niedrigenergiehäuser
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
MuKen	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
NFP	Nationales Forschungsprogramm
NFS	Nationaler Forschungsschwerpunkt
NOx	Stickstoffoxide
ODA	Organisationen der Arbeitswelt
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PSI	Paul Scherrer Institut
RCA	Revealed Comparative Advantage
REPIC	Renewable Energy and Energy Efficiency Platform in International Cooperation
RPA	Relative Patentanteil
SBF	Staatssekretariat für Bildung und Forschung
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
SET-Plan	Strategic Energy Technology Plan
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SNF	Schweizerischer Nationalfonds
SUPSI	Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

UNECE	Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen
UNEP	United Nations Environment Programme
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VDK	Konferenz der kantonalen Volkswirtschaftsdirektoren
VOC	Volatile organic compounds
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WSL	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
WTO	World Trade Organisation
WTT	Wissens- und Technologietransfer
WWF	World Wide Fund For Nature

Literaturverzeichnis

- Arvanitis, Spyros / Bolli, Thomas / Hollenstein, Heinz / Ley, Marius / Wörter, Martin, 2010, Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft. Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2008, SECO Strukturberichterstattung Nr. 46.
- Arvanitis, Spyros / Ley, Marius / Wörter, Martin, 2010, „Cleantech“-Sektor: Abgrenzungen, Innovationsaktivitäten, Humankapitaleinsatz, Konjunkturforschungsstelle der ETZH, im Auftrag des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie BBT, Zwischenbericht unveröffentlicht
- Arvanitis, Spyros / Bolli, Thomas / Ley, Marius / Tobias Stucki, Tobias / Wörter, Martin (Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich) und Soltmann, Christian (Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum), 2011: Potenziale für Cleantech im Industrie- und Dienstleistungsbereich in der Schweiz. Studie im Auftrag der economiesuisse.
- Credit Suisse Economic Research, 2009, Aussenhandel Schweiz – Fakten und Trends, Swiss Issues Branchen, Zürich.
- Credit Suisse Economic Research, 2010, Megatrends – Chancen und Risiken für KMU, Studie 2010: Schwerpunkt Globalisierung, Zürich.
- Frei, Miriam / Braun, Nils, 2010, Fachkräftesituation in Berufen mit Cleantech-Potenzial, Auswertungen anhand des Indikatorensystems Fachkräftemangel, Basel: B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG, im Auftrag des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie BBT.
- Ernst Basler + Partner AG / NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009, Cleantech Schweiz – Studie zur Situation von Cleantech-Unternehmen in der Schweiz, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie BBT
- Ernst Basler + Partner AG / NET Nowak Energie & Technologie AG, 2011, Bedürfnisse von Unternehmen im Cleantech-Bereich – Vertiefungsstudie zu den Erhebungen vom Sommer 2009, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie , BBT
- European Commission, 2010, European Innovation Scoreboard (EIS) 2009, Pro Inno Europe Paper Nr. 15, verfügbar unter: <http://www.proinno-europe.eu/page/european-innovation-scoreboard-2009>
- INSEAD, 2009, Global Innovation Index and Report 2008-2009, verfügbar unter: <http://www.gii.networkedreadiness.com/main/home.cfm>
- KBOB, 2010, Nachhaltiges Immobilienmanagement, Die Risiken von Morgen sind die Chancen von heute. Eine Anleitung zum Handeln. Bern.
- Legler, Harald / Krawczyk, Olaf / Walz, Rainer / Eichhammer, Wolfgang / Frietsch, Rainer, 2006, Wirtschaftsfaktor Umwelt – Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich, Texte 16/06, Dessau: Umweltbundesamt.
- Lepori, Benedetto, 2009, ERAWATCH Country Report Switzerland, Brüssel: Europäische Kommission.
- OECD, 2010a, Environmental Policy Design Characteristics and Technological Innovation: Evidence from Patent Data, Environment Working Paper No. 16, OECD.
- OECD, 2010b, Taxation, Innovation and the Environment, OECD Publishing. Erscheinung 13. 10.2010
- Ostertag, Katrin / Hemer, Joachim / Marscheider-Weidemann, Frank / Reichardt, Kristin / Stehnen, Thomas / Tercero, Luis / Zapp, Christian, 2011, Optimierung der Wertschöpfungskette Forschung-

Innovation-Markt im Cleantech-Bereich, Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Roland Berger Strategy Consultants, 2009, Clean Economy, Living Planet Building strong clean energy technology industries, WWF Netherlands: Zeist.

Schoenenberger, Alain / Mack, Alexander, 2009, Effects of the VOC Incentive Tax on Innovation in Switzerland, Case studies in the printing, paintmaking and metal cutting industries, OECD

Schweizer Bundesrat, 2010a, Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates Loepfe 07.3832 vom 20. Dezember 2007, Wissens- und Technologietransfer verbessern.

Schweizer Bundesrat, 2010b, Cluster in der Wirtschaftsförderung, Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats Rey (06.3333).

Schweizer Bundesrat, 2010c, Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz. Ausmass und Ursachen des Fachkräftemangels in MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Bericht des Bundesrates in Erfüllung der Postulate Fetz, Hochreutener, Recordon, Widmer, Kiener Nellen.

Senoner, Thilo, 2010, Entwicklung des Stellenmarktes im Bereich Cleantech, Windisch: MC-T AG, im Auftrag des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie BBT, Zwischenbericht unveröffentlicht.

Sieber, Pascal, 2009, Der Venture-Capital-Markt in der Schweiz, Triebfeder der Innovationsfähigkeit, Zürich: Avenir Suisse.

Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008-2011.

Wallbaum, Holger, 2010, Stärkung des Netzwerkes nachhaltiges Bauen Schweiz – Inputpapier, Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETH Zürich, im Auftrag der Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren (KBOB), Bern.

Walz, Rainer / Ostertag, Katrin / Fichter, Klaus / Beucker, Severin / Doll, Claus / Eichhammer, Wolfgang, 2008, Innovationsdynamik und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in grünen Zukunftsmärkten. Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/08, Dessau: Umweltbundesamt.

World Business Council for Sustainable Development, 2010, Vision 2050 – The new agenda for business, Genf. Verfügbar unter : www.wbcsd.org.