



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

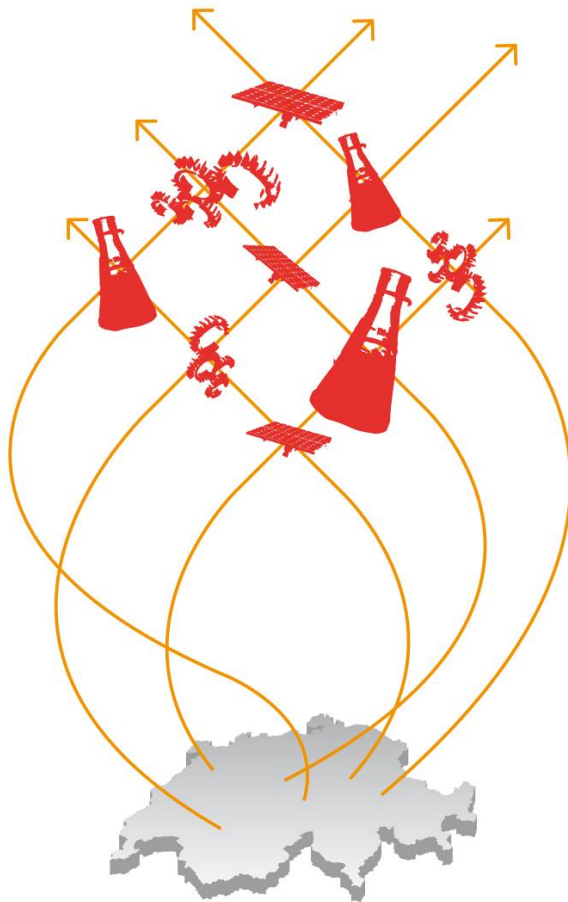
Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement

Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
Förderagentur für Innovation KTI

Cleantech Schweiz

Studie zur Situation von Cleantech-Unternehmen in der Schweiz

Oktober 2009



Ernst **Basler + Partner**_{AG}



Ausgangslage und Ziel

Wachstumsmarkt Cleantech	Weltweit wird Cleantech ein stark zunehmendes Marktvolumen prognostiziert. Steigende Umweltbelastung, Klimawandel und zunehmende Ressourcenknappheit erhöhen die Nachfrage nach Cleantech-Anwendungen. Die Schweiz ist grundsätzlich in einer guten Ausgangslage, um an diesem internationalen Wachstumsmarkt teilzunehmen. Gute volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen, grosse Innovationskraft und ein hohes Umweltbewusstsein ermöglichen es dem schweizerischen Cleantech-Wirtschaftssegment, aus einer Position der Stärke internationale Cleantech-Märkte zu erschliessen.
Geringer Wissensstand zu Cleantech	Der Wissensstand über die Cleantech-Wirtschaftssegmente in der Schweiz ist gering. Im Vorfeld der Innovationskonferenz 2009 hat das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT Ernst Basler + Partner gemeinsam mit Nowak Energie & Technologie mit einer Grundlagenstudie über die Situation der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz beauftragt. Darin sollen Fakten, Zahlen und andere wichtige Informationen aufbereitet und zusammengefasst werden. Überdies sollen Vorschläge zur Verbesserung der Situation von Cleantech-Unternehmen ausgearbeitet werden.

Definition Cleantech

Aktivitäten zum Schutz der natürlichen Ressourcen	Unter Cleantech werden diejenigen Technologien, Industrien und Dienstleistungen zusammengefasst, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen beitragen. Cleantech umfasst sämtliche Schritte des Wertschöpfungsprozesses von Forschung und Entwicklung über die Produktion von Anlagegütern bis hin zur Anwendung.
---	--

Cleantech umfasst insbesondere folgende Teilbereiche:

- Erneuerbare Energien
- Energieeffizienz
- Energiespeicherung
- Erneuerbare Materialien
- Ressourcen- / Materialeffizienz (inkl. Abfallwirtschaft und Recycling)
- Nachhaltige Wasserwirtschaft

- Nachhaltige Mobilität
- Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft
- Weisse Biotechnologie
- Umwelttechnik im engeren Sinne (inklusive Messtechnik, Altlastensanierung, Filtertechnik etc.)

Vorgehen

Qualitative und quantitative
Befragung

Die Studie basiert auf Literatur- und Internetrecherchen, qualitativen Telefoninterviews mit Unternehmen, Forschenden und Experten und Expertinnen, einer quantitativen telefonischen Befragung von 200 Cleantech-Unternehmen und der Abschätzung der wirtschaftlichen Bedeutung von Cleantech, indem Ergebnisse aus der quantitativen Unternehmensbefragung und nationalen Wirtschaftsstatistiken kombiniert wurden.

Cleantech Wachstumspotenzial

Steigendes Marktvolumen

Insgesamt wird den Cleantech-Anwendungen für das Jahr 2020 ein weltweites Marktvolumen von 2'215 Mrd. EURO prognostiziert. Dies entspricht einem Anteil am globalen Volumen aller wirtschaftlichen Tätigkeiten von voraussichtlich 5.5 % bis 6 %. Derzeit liegt dieser Anteil bei geschätzten 3.2 %.

Venture Capital Markt setzt
auf Cleantech

Nimmt man den Venture Capital Markt als Gradmesser der Markterwartung, bestätigt sich dieses Bild: Weltweit wurden 2008 alleine im Clean-Energy-Bereich über 12 Mrd. US\$ Venture Capital investiert. In den USA wurden 2008 für Cleantech 4.1 Mrd. US\$ Venture Capital vergeben. Dies ist 15-mal mehr als noch im Jahr 2003.

Bevölkerungswachstum und
Klimawandel als Triebkräfte für
steigende Nachfrage

Hinter diesem Wachstumspotenzial steht eine Reihe von globalen Megatrends, die einen positiven Effekt auf die Cleantech-Nachfrage erzielen; dazu zählt insbesondere das steigende Bevölkerungswachstum. Der globale Verbrauch von Ressourcen wird weiter ansteigen, der Druck auf die Umwelt und die Ressourcenknappheit nehmen zu. Auch die Klimaänderung – als weiterer globaler Megatrend – wird die Nachfrage nach Cleantech-Anwendungen erhöhen.

Positive Markteinschätzung in der Schweiz Eine im August und September 2009 durchgeführte Unternehmensbefragung bei 200 Cleantech-Unternehmen zeigt: 85 % von ihnen erwarten ein langfristig stabiles Wachstum des eigenen Produkt- und Dienstleistungsabsatzes. Die erwarteten Wachstumstrends gelten auch für die Schweiz.

Innovationskraft als Treiber für den Export Aufgrund ihrer volkswirtschaftlichen Struktur und hohen Produktions- und Lohnkosten wird sich die Schweiz nicht als Werkplatz für die Massenproduktion von Cleantech-Anwendungen positionieren. Mit gut qualifizierten Arbeitskräften, Innovationskraft und hoher technologischer Leistungsfähigkeit wird die Schweiz dennoch indirekt von wachstumsstarken Massenmärkten profitieren, beispielsweise durch den Verkauf von Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik. Auch verfügt die Schweiz in vielen Cleantech-Anwendungen, wie beispielsweise im Verkehrswesen, im Gebäudebereich, im Wasser- und Abfallwesen, über hohe exportfähige Systemkompetenzen.

Die Rahmenbedingungen für Cleantech in der Schweiz

Allgemeine volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen Die allgemeinen volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz können als ausgezeichnet bezeichnet werden. So rangiert die Schweiz auf Platz eins der Gesamtwertung des Global Competitiveness Report 2009-2010 des World Economic Forums. Mitverantwortlich für diese Bewertung sind unter anderem die hohe Innovationskraft, die Unternehmenskultur, die hohen Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie die ausgezeichnete öffentliche Forschung. Von diesen positiven Rahmenbedingungen profitieren auch die Cleantech-Unternehmen.

Cleantech-spezifische Rahmenbedingungen Zu den Rahmenbedingungen, die im Zusammenhang mit Cleantech von besonderer Relevanz sind, zählen die Umweltregulierungen, der Kapitalmarkt zur Unternehmens- und Projektfinanzierung sowie die Energie- und Rohstoffpreise.

Umweltnormen Rund die Hälfte der befragten Cleantech-Unternehmen schätzt Umweltauflagen als positiv ein. Diese werden nicht nur als einschränkende Rahmenbedingungen empfunden, sondern als Markttreiber für Cleantech-Anwendungen. Die Umwelтанforderungen auf dem Binnenmarkt befördern eine hohe technologische Leistungsfähigkeit der Unternehmen, was im Exportmarkt zu einem Wettbewerbsvorteil wird.

Marktwirtschaftliche Umweltpolitik	Neben Ver- und Geboten setzt die schweizerische Umweltpolitik auch stark auf marktwirtschaftliche Instrumente. Das Verursacherprinzip schafft Anreize für Innovation und marktfähige Lösungen. So dient beispielsweise die Kombination von freiwilligen Zielvereinbarungen mit der Möglichkeit des weltweiten CO ₂ -Handels etlichen Schweizer Unternehmen als Grundlage ihres Geschäftsmodells.
Weiterentwicklung kEV	Aus erneuerbaren Energien kann in der Schweiz derzeit nur bedingt zu wettbewerbsfähigen Preisen Strom produziert werden. Die Ausnahme bilden Grossanlagen für Wasserkraft. Zur Reduktion der Preisnachteile wird die kostendeckende Einspeisevergütung (kEV) entrichtet. Die finanziellen Mittel der kEV sind in der Schweiz plafoniert und bereits ausgeschöpft. Die befragten Experten fordern daher einerseits eine Aufhebung der Plafonierung, um Planungsunsicherheiten zu eliminieren. Andererseits sollte im gleichen Zuge die Höhe der Einspeisetarife überprüft werden, um eine preisgetriebene Überproduktion nach Wegfall einer Plafonierung zu verhindern.
Liberaler Kapitalmarkt	Die Schweiz verfügt über einen liberalen Kapitalmarkt mit freiem Kapitalverkehr. Den Unternehmen stehen verschiedene Kanäle zur Unternehmens- und Projektfinanzierung zur Verfügung. Dies gilt auch für Unternehmungen mit Cleantech-Anwendungen. Der häufigste Weg zur Beschaffung von Kapital für am Markt etablierte Unternehmen ist derzeit die Aufnahme von Bankkrediten.
Start-up Förderung	Die Fremdfinanzierung von Unternehmen in Gründung kann nur beschränkt auf etablierte Finanzierungskanäle der Banken zurückgreifen. Die KTI unterstützt mit der Initiative KTI Start-up erfolgreich Unternehmerinnen und Unternehmer beim Aufbau neuer Firmen. Die staatliche Förderung von KTI Start-up gilt in Investorenkreisen als noch zu wenig selektiv, um deren Ansprüchen zu genügen. Zudem beschränkt sie sich im Wesentlichen auf Ausbildungs- und Coachingangebote, während beispielsweise der in Deutschland von der Bundesregierung und Grossunternehmen geäußerte Hightech-Gründerfonds auch Seed-Finanzierung bereitstellt.
Venture Capital Fonds	Im Unterschied zu herkömmlichen Finanzintermediären sind Venture Funds zu höheren Risiken durch Investitionen in neue Unternehmen bereit. Mehrere auf Cleantech spezialisierte Venture Capital Funds haben einen Sitz in der Schweiz. Nach übereinstimmenden Angaben von Funds Managern sind derzeit in der Schweiz wenige junge Unternehmen mit Produktentwicklungen im Aufbau, die ihren Investitionsanforderungen entsprechen.

Gute Ideen finden Finanzierung

In den direkten Gesprächen mit den Unternehmen entstand der Eindruck, dass Start-ups mit guten Ideen und einem kompetenten Management finanzielle Unterstützung erhalten. Die finanzielle Unterstützung wird häufig jedoch als knapp bemessen empfunden, um eine Geschäftsidee erfolgreich am Markt zu platzieren.

Cleantech-Unternehmen in der Schweiz

Rund 160'000 Cleantech-Beschäftigte in der Schweiz

In der Schweiz sind im Bereich Cleantech-Anwendungen derzeit rund 155'000¹⁾ bis 160'000 Beschäftigte tätig. Dies sind rund 4.5 % aller Beschäftigten in der Schweiz. Mit einer jährlichen Bruttowertschöpfung von geschätzten 18 Mrd. CHF bis 20 Mrd. CHF leistete Cleantech im Jahr 2008 einen Beitrag von 3.0 % bis 3.5 % an das Bruttoinlandprodukt. Die im Vergleich zur Anzahl Beschäftigter unterdurchschnittliche Wertschöpfung lässt sich mutmasslich durch die Branchenstruktur der Cleantech-Anwendungen mit hohem industriellem Anteil erklären.

Alter und Grösse

Die befragten Cleantech-Unternehmen widerspiegeln bezüglich der Unternehmensgrössen die durchschnittliche Unternehmensstruktur in der Schweiz. Die Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen sind in der Tendenz älter als Unternehmen ohne Cleantech-Anwendungen in ähnlichen Tätigkeitsbereichen. Es lässt sich feststellen, dass technologieorientierte Cleantech-Unternehmen in der Tendenz älter sind, während bei Cleantech-orientierten Dienstleistungen der Anteil junger Unternehmen höher ist. Experten verweisen hierbei auf den einfacheren Markteinstieg für Dienstleistungen, während marktreifen Technologien hohe F+E-Kosten vorausgehen. Diese können häufig nur etablierte Unternehmen tragen.

Geringe Anzahl Spin-offs von Hochschulen

Spin-off-Unternehmen, die aus Forschung an Universitäten und Fachhochschulen entstanden sind, gibt es nur wenige. Als mögliche Gründe hierfür werden fehlende Anreize für Forschende, in die Privatwirtschaft zu wechseln, eine zu wenig ausgeprägte Entrepreneurship-Kultur und im internationalen Vergleich bescheidene Fördermittel gesehen.

Kombination von Technologie und Dienstleistungen

Eine hohe Anzahl von Cleantech-Unternehmen bietet sowohl Technologien als auch Dienstleistungen an. Dies widerspiegelt den Trend zur Wissensökonomie. Das Anbieten von Technologie-Produkten geht einher

1) Berechnet in Vollzeitäquivalente VZÄ

mit Dienstleistungsangeboten, die auf nicht oder nur schwer kopierbarem Wissen beruhen. Insgesamt stärkt dies die Wettbewerbsfähigkeit der Cleantech-Unternehmen.

Grosse Heterogenität	Ein Hauptmerkmal der ermittelten Branchen und Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen ist die grosse Heterogenität. Diese Vielfalt zeigt sich in den Aktivitäten, Unternehmensgrössen oder der Unternehmensdemografie. Die befragten Experten bestätigen diese grosse Heterogenität.
Gemeinsame Merkmale für Produktions- und Wertschöpfungsprozesse ermitteln	Wirksame Massnahmen zur Förderung der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz haben sich nicht an den Unternehmensstrukturen, sondern an den Eigenheiten von Produktions- und Wertschöpfungsprozessen zu orientieren. Diese sind bislang noch wenig untersucht.

Cleantech-Forschung in der Schweiz

Cleantech Grundlagen und Anwendungsforschung	Die öffentliche Forschung zuhanden von Cleantech-Anwendungen ist in der Schweiz gut positioniert. Sie zeichnet sich durch eine hohe Dichte und Qualität aus. Die Eidgenössischen Technischen Hochschulen ETH in Zürich und Lausanne und die Forschungsanstalten des ETH-Bereichs (insbesondere EAWAG, EMPA, PSI) forschen auf höchstem internationalem Niveau in einigen Cleantech-Grundlagenthemen und Cleantech-Anwendungen. An den Fachhochschulen wird in einem breiten Spektrum von Cleantech-Anwendungen geforscht. Sie haben den Auftrag, anwendungsorientierte Forschung zu betreiben. Dabei spielt das Verstehen und Optimieren von Prozessen und Systemen eine zentrale Rolle.
Fragmentierte Fachhochschullandschaft	Mit dem am 6. Oktober 1995 in Kraft gesetzten Fachhochschulgesetz des Bundes wurden rund 70 höhere Fachschulen in sieben Fachhochschulen zusammengefasst. Trotz dieser Konsolidierung erscheint die Fachhochschullandschaft in der Schweiz fragmentiert. An zahlreichen Institutionen wird zu ähnlichen oder gleichen Themen geforscht.

Wissens- und Technologietransfer

Heterogenität bei WTT	Praktisch alle relevanten Institutionen (Universitäten und Fachhochschulen) betreiben heute Wissens- und Technologietransfer (WTT) und verfü-
-----------------------	---

gen über hierfür zuständige Stellen. Die WTT-Stellen der schweizerischen Hochschulen sind heterogen organisiert. Trotz einiger ähnlich gelagerter grundlegender Aufgaben variieren die Schwerpunkte und Ansätze der verschiedenen WTT-Stellen stark. Den WTT-Stellen gemeinsam ist, dass sie den Transferprozess unterstützen und formal begleiten. Ein grosser Teil von ihnen deckt, ebenso wie Gründerzentren und Technologieparks, in ihrer thematischen Breite auch Cleantech ab. Einzelne dieser Organisationen fokussieren gezielt auf Cleantech.

Rege
Forschungszusammenarbeit

Eine relativ hohe Anzahl der befragten Unternehmungen arbeitet auch aktiv mit Forschungsinstitutionen zusammen. Die Befragung bei 200 Unternehmen ergibt, dass dies gut die Hälfte davon (97 Unternehmen) tut. Unter den Forschungsinstitutionen fallen besonders die Fachhochschulen auf: Zwei Drittel der Unternehmen arbeiten mit ihnen zusammen. Rund die Hälfte der Unternehmen unterhält eine Zusammenarbeit mit der ETH Zürich und/oder Lausanne. Dritthäufigste Partner sind private Forschungsinstitutionen mit einem Anteil von rund 45 %.

Zusammenarbeit in der Regel
gut

Die Erfahrungen, die sie in der Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen gemacht haben, stuft die Mehrheit der Unternehmen als sehr gut (33 %) oder eher gut (35 %) ein. Ein Viertel bewertet die Zusammenarbeit als mittelmässig, und nur gerade 6 % beurteilen sie als eher schlecht oder sehr schlecht. In Expertengesprächen wird angegeben, dass mögliche Probleme bei der Zusammenarbeit nicht von mangelnder Kompetenz auf Seite der Wirtschaft oder Forschung herrühren. Vielmehr sind es Schwierigkeiten bei der Kommunikation und ein Empfinden, dass die Forschung zu wenig für unternehmerische Bedürfnisse sensibilisiert ist.

KTI Konsortien

Die „Cleantech-spezifischen“ Konsortien der KTI geben selber an, ihre Potenziale für die Schaffung von mehr Transparenz und verbesserter Koordination noch nicht ausgeschöpft zu haben. Die vermehrte "Kundenorientierung" wird als ein Schwerpunkt für die Weiterentwicklung der Konsortien genannt. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen gaben in Gesprächen an, nur mit erheblichem Aufwand den richtigen Ansprechpartner an einer Hochschule eruiert zu haben. Insgesamt sind die Unternehmen aber den Konsortien gegenüber positiv eingestellt, wobei die Informationsplattformen energie-cluster.ch und eco-net.ch am bekanntesten sind.

Bekanntheitsgrad von WTT und
F+E-Förderung

Die staatlichen Fördermöglichkeiten für WTT und F+E sind bei den antwortenden Cleantech-Unternehmen unterschiedlich bekannt. Rund drei von vier Unternehmen kennen die Förderinstrumente des Bundesamtes

für Energie (BFE), die Hälfte der Unternehmen kennt die Förderinstrumente der KTI.

- Erfolgsfaktoren der Innovation Bei der Beurteilung der Faktoren für erfolgreiche Innovation zeigt sich, dass „Fachkräfte“ und „Managementfähigkeiten“ zu den wichtigsten Erfolgsfaktoren gezählt werden. 76 % respektive 68 % der antwortenden Unternehmen sagen, dass erfolgreiche Innovation von diesen Faktoren abhängt. Konkurrenz und rechtliche Umweltnormen werden von je 61 % als die nächst wichtigen Erfolgsfaktoren für Innovation bei Cleantech-Anwendungen genannt.
- Europa als Hauptexportmarkt Zwei von fünf Cleantech-Unternehmen sind im Export tätig. Für die befragten Exportunternehmen liegen die Hauptmärkte in Europa. Nur knapp 40 % der Exporteure unterhalten derzeit Geschäftsbeziehungen mit Ländern ausserhalb Europas. Selbst die osteuropäischen Wachstumsmärkte sind gemäss Umfrage nur wenig erschlossen.
- Spürbare Wirtschaftskrise mit geringer Existenzbedrohung Die derzeitigen Nachfragerückgänge in der weltweiten Realwirtschaft spüren auch die Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen. Von den 200 im Sommer 2009 befragten Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen geben 4 % eine sehr starke Betroffenheit an, weitere 8 % der Unternehmen sehen sich stark betroffen. Die grosse Mehrheit spürt zwar das rückläufige Wachstum, schätzt dieses aber nicht als gravierend ein. Viele Unternehmen geben an, den Beschäftigungsstand von August und September 2009 unbedingt halten zu wollen. Einige Unternehmen geben auch an, derzeit gezielt hochqualifizierte Arbeitskräfte rekrutieren zu wollen, die in anderen Unternehmen respektive Branchen freigestellt werden.

Handlungsoptionen

- Nicht-kopierbares Wissen Cleantech wird bereits heute, und in Zukunft noch vermehrt, auf dem globalen Markt nachgefragt. Damit die Schweiz erfolgreich auf den wachsenden Märkten auftreten kann, müssen jedoch einige Voraussetzungen erfüllt sein. Dreh- und Angelpunkt wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit sein. Vor dem Hintergrund hoher Produktionskosten besteht der zentrale Wettbewerbsvorteil der Schweiz in nicht-kopierbarem Wissen und in der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in innovative Produkte und Dienstleistungen. Der Innovationspro-

zess und die Innovationsförderung spielen eine zentrale Rolle für eine Verbesserung der Situation der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz.

Einflusspotenzial vorhanden	Die Analyse der schweizerischen Cleantech-Landschaft ergibt deutliche Hinweise darauf, dass durch gezielte Massnahmen Innovationskraft, Exportfähigkeit und Entwicklungsdynamik der Unternehmen positiv zu beeinflussen sind.
Koordination verschiedener Akteure	Die Handlungsoptionen fügen sich in die bestehende Wirtschafts-, Umwelt-, Energie- und Bildungs- sowie Forschungs- und Innovationspolitik ein. Durch erhöhte Koordination, Stärkung von ausgewählten Massnahmen und eine gemeinsame Fokussierung soll die Effizienz bestehender Instrumente besser auf Cleantech abgestimmt werden. Dies erhöht auch die Sichtbarkeit dieses zukunftssträchtigen Wirtschaftssegmentes, im Inland wie auch in den Exportmärkten. Dabei kommt neben der Bundesverwaltung auch den öffentlichen Forschungsinstitutionen und der Privatwirtschaft eine wichtige Rolle zu.
Strategisches Vorgehen	Die Heterogenität der Cleantech-Unternehmens- und Forschungslandschaft und das grosse Wachstumspotenzial dieses Wirtschaftssegments legen ein strategisches Vorgehen nahe. Will die Schweiz im Cleantech-Bereich weltweit mit innovativen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen zur Spitzengruppe der Innovation Leaders gehören, genügt eine Optimierung des bestehenden Instrumentariums nicht. Vielmehr ist eine gemeinsame strategische Ausrichtung auf das formulierte Ziel anzustreben. Es müssen Prioritäten gesetzt und einzelne Massnahmen gezielt gestärkt werden.
Themenfelder und Handlungsoptionen	<p>Insbesondere in sechs Themenfeldern sind die folgenden Handlungsoptionen vertieft zu prüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschung und Innovation: strategische Ausrichtung und Prioritätensetzung im Rahmen eines schweizerischen Cleantech-Programms, Stärkung der anwendungsorientierten Forschung und der Entwicklung an Hochschulen • Wissens- und Technologietransfer: Verbesserung der Strukturen bezüglich Transparenz und Aufgabenteilung • Unternehmensgründung und -entwicklung: Cleantech-spezifische Exportförderung, Stärkung von Unternehmertum in Aus- und Weiterbildung • Bildung und Qualifikationen: Aus- und Weiterbildung entlang der gesamten Wertschöpfungskette, systemorientierte Aus- und Weiterbildung

- **Dynamisierung Binnenmarkt:** Akzentsetzung im Bereich Gebäudenormen und Förderung von erneuerbaren Energien
- **Netzwerkbildung:** Stärkung der Befähigung von Unternehmen im Innovations-, Produktions- und Vermarktungsprozess durch Stärkung von Netzwerken entlang der gesamten Wertschöpfungskette

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Auftrag und Ziel.....	1
1.3	Definition Cleantech	2
1.4	Vorgehen.....	4
1.5	Struktur des Berichts.....	6
2	Cleantech – Wirtschaftssegment mit Wachstumspotenzial.....	7
2.1	Für Cleantech relevante Megatrends	7
2.2	Internationale Markttrends	9
2.3	Einschätzung des Marktpotenzials in der Schweiz.....	12
2.4	Schlussfolgerungen Markteinschätzungen	15
3	Cleantech in der Schweiz	17
3.1	Rahmenbedingungen.....	17
3.2	Cleantech-Unternehmen in der Schweiz.....	24
3.3	Cleantech-Forschung in der Schweiz	31
3.4	Wissens- und Technologietransfer.....	32
3.5	Wettbewerbs- und Exportfähigkeit.....	37
3.6	Einfluss der derzeitigen Rezession auf die Cleantech- Wirtschaftssegmente	39
3.7	Schlussfolgerung Cleantech-Landschaft Schweiz.....	40
4	Handlungsoptionen	43
4.1	Einleitung Handlungsoptionen.....	43
4.2	Programm Cleantech Schweiz.....	45
4.3	Handlungsoptionen in den Themenfeldern.....	46
4.4	Fazit Handlungsoptionen.....	55
	Literaturverzeichnis.....	57

Anhänge

- A1 Stichprobenauswahl quantitative Befragung
- A2 Übersicht Cleantech-Forschungslandschaft Schweiz
- A3 Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken, dargestellt als SWOT-Tabelle

1 Einleitung

Was wird unter Cleantech
verstanden?

Unter Cleantech werden im Allgemeinen diejenigen Technologien, Industrien und Dienstleistungen zusammengefasst, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen beitragen können. Mit dem wachsenden Bewusstsein für Umwelt- und Klimaschutz, gerade auch in den grossen Märkten der Schwellenländer, wird für das Cleantech-Wirtschaftssegment ein überdurchschnittliches Wachstum prognostiziert.

1.1 Ausgangslage

Cleantech bislang kaum ein
Untersuchungsgegenstand in
der Schweiz

Der Wissensstand über die Cleantech-Wirtschaftssegmente in der Schweiz ist relativ gering. Einerseits wurde in der Schweiz wirtschaftlichen Aktivitäten rund um Cleantech bislang wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Dies trotz der Tatsache, dass die Schweiz für ihre hohen Umweltstandards und die Forschungskapazität in diesem Bereich weltweit beachtet wird.

Statistisch schwer zu erfassen

Andererseits ist es schwer, Cleantech zu erfassen und zu beschreiben. Die offizielle Wirtschaftsstatistik, beispielsweise die Eidgenössische Betriebszählung, bildet die Cleantech-Wirtschaftssegmente nur schlecht ab.

1.2 Auftrag und Ziel

Auftrag des BBT

Das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT bereitet die Innovationskonferenz 2009 vor. Es hat Ernst Basler + Partner und Nowak Energie & Technologie mit einer Grundlagenstudie über die Situation der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz beauftragt. Darin sollen Fakten, Zahlen und andere wichtige Informationen aufbereitet und zusammengefasst werden. Überdies sollen Vorschläge zur Verbesserung der Situation von Cleantech-Unternehmen ausgearbeitet werden.

Empirische Studie

Um ein besseres Verständnis der Cleantech-Wirtschaftssegmente und ihrer Bedürfnisse zu erlangen, werden in einer empirisch abgestützten, die ganze Schweiz abdeckenden Studie folgende Fragen bearbeitet:

1. Was ist die strukturelle Situation der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz bezüglich der Grösse, des Alters, des Innovationspotenzials, der Cleantech-Aktivitäten und ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung?
2. Was sind allfällige Hemmnisse für Cleantech-Unternehmen, insbesondere in Bezug auf Firmengründung, Finanzierung, Innovation, Zugang zur Wissensbasis, Verfügbarkeit von Fachkräften, Vernetzung, Clusterbildung und staatliche Rahmenbedingungen (Regulationen, Exportförderung, Steuersystem)?
3. Mit welchen Massnahmen kann die Situation von Cleantech-Unternehmen verbessert werden? Wo besteht Handlungsbedarf und Handlungsspielraum? Welche Akteure müssen in welcher Form aktiviert werden?

1.3 Definition Cleantech

Keine anerkannte Definition

«Cleantech» ist als Begriff vielfältig definiert. Andere Begriffe wie «Green Technologies» oder «Umwelttechnologien» werden teilweise synonym verwendet. Literatur- und Internetrecherchen zeigen eine Vielzahl von Definitionen von Cleantech auf. Allen gemeinsam ist, dass es sich bei Cleantech um wirtschaftliche Tätigkeitsfelder handelt, die zu einem schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen beitragen.

Unterschiede der Cleantech-Definitionen

Die Definitionen von Cleantech unterscheiden sich bezüglich der Handlungsfelder bzw. Teilbereiche, die dazugezählt werden. Einige Definitionen beschränken sich auf einige wenige Teilbereiche²⁾. Andere listen hingegen eine Vielzahl von Teilbereichen auf³⁾. Unterschiede bestehen auch bezüglich der spezifischen Qualifikationen bzw. Attribute, mit denen Cleantech beschrieben wird. So gehen die Definitionen unterschiedlich mit Begriffen wie «Hightech»⁴⁾, «hohe wirtschaftliche Bedeutung»⁵⁾,

2) Im Magazin Umwelt und Energie 2008, FondsZeitung (Mai 2008) werden beispielsweise unter Cleantech nur Hightech-Methoden und Prozesse verstanden, «die regenerative Energien effektiver als bisher ausnutzen».

3) Z. B. der Venture Capital Fonds Cleantech Invest nennt auf seiner Website 11 Teilbranchen (<http://www.mountain-cleantech.ch/cleantech/index.php?site=nachhaltigkeit&lang=de>).

4) Magazin Umwelt und Energie 2008, FondsZeitung, Mai 2008

«knowledge-based technology»⁶⁾ und «bessere Leistung bei tieferen Kosten»⁷⁾ um.

Für diese Studie eine breite
Definition gewählt

Für den Zweck dieser Studie wird der Begriff Cleantech möglichst weit gefasst. Damit werden mögliche interessante Tätigkeitsfelder nicht von vornherein ausgeschlossen. Die gewählte Definition verzichtet darauf, den Begriff Cleantech übermässig zu qualifizieren, und schliesst alle in der Literaturrecherche identifizierten Teilbereiche mit ein. Für die vorliegende Studie wird Cleantech wie folgt definiert:

Definition Cleantech

Unter Cleantech werden diejenigen Technologien, Industrien und Dienstleistungen zusammengefasst, die zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen beitragen. Cleantech umfasst sämtliche Schritte des Wertschöpfungsprozesses von Forschung und Entwicklung über die Produktion von Anlagegütern bis hin zur Anwendung.

Cleantech umfasst insbesondere folgende Teilbereiche:

- Erneuerbare Energien
- Energieeffizienz
- Energiespeicherung
- Erneuerbare Materialien
- Ressourcen- / Materialeffizienz (inkl. Abfallwirtschaft und Recycling)
- Nachhaltige Wasserwirtschaft
- Nachhaltige Mobilität
- Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft
- Weisse Biotechnologie⁸⁾
- Umwelttechnik im engeren Sinne (inklusive Messtechnik, Altlastensanierung, Filtertechnik etc.)

5) Umwelt, Innovation, Beschäftigung (01/07): Wirtschaftsfaktor Umweltschutz. Vertiefte Analyse zu Umweltschutz und Innovation, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Umweltbundesamt

6) emerald Technology Ventures (May 2008), Cleantech Opportunities: Necessity is the Mother of Invention, Vortrag SECA

7) emerald Technology Ventures (May 2008), Cleantech Opportunities: Necessity is the Mother of Invention, Vortrag SECA

8) Unter «Weisser Biotechnologie» versteht man die industrielle Produktion von organischen Grund- und Feinchemikalien sowie Wirkstoffen mithilfe optimierter Enzyme, Zellen oder Mikroorganismen.

Heterogenes
Wirtschaftssegment

Die weite Definition impliziert eine hohe Heterogenität der Cleantech-Aktivitäten. Verbindend zwischen den verschiedenen Cleantech-Aktivitäten ist der Antrieb für die wirtschaftliche Tätigkeit: Die zunehmende Umweltbelastung, der drohende Klimawandel und die Ressourcenverknappung führen zu einer wachsenden Nachfrage nach Cleantech-Aktivitäten.

1.4 Vorgehen

Vier methodische Ansätze

Zur Erstellung der vorliegenden Studie wurde ein Vorgehen gewählt, das sich auf vier methodischen Ansätzen abstützt, die sich ergänzen:

- Literatur- und Internetrecherche
- Qualitative Telefoninterviews mit relevanten Akteuren aus der Wirtschaft: 30 Unternehmen, davon 5 Jungunternehmen, 5 Forschungsinstitutionen und forschungsnahe Organisationen sowie 5 Investoren
- Quantitative telefonische Befragung von 200 Cleantech-Unternehmen
- Schätzung der wirtschaftlichen Bedeutung von Cleantech in der Schweiz, indem Ergebnisse aus der quantitativen Unternehmensbefragung mit Daten der Eidgenössischen Betriebszählung 2008 und den offiziellen Produktions- und Wertschöpfungsstatistiken kombiniert werden

1.4.1 Literatur- und Internetrecherche

Trend-Datenbank
Ernst Basler + Partner

Im Fokus der Literatur- und Internetrecherchen stand die Abschätzung der weltweiten technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungspotenziale. Zudem wurde die Trend-Datenbank von Ernst Basler + Partner für die Analyse der Megatrends beigezogen⁹⁾.

9) Basler Fonds und Ernst Basler + Partner (AG Zukunftsforschung) (2009): Trend-Report. Zukunftstrends zu Gesellschaft, Wirtschaft, Politik, Umwelt und Technik. Stand: 28. September 2009. Zürich (unternehmensintern).

1.4.2 Qualitative Interviews

Breites Spektrum von interviewten Firmen	Die Interviews wurden vorwiegend per Telefon geführt. Bei der Wahl der befragten Unternehmen wurden die Firmengrösse, die Cleantech-Aktivitäten und die Standortregion berücksichtigt, um ein möglichst breites Spektrum an Firmen abzudecken.
Semi-strukturiertes Leitfadeninterview	<p>Die Interviews wurden nach terminlicher Vereinbarung als semi-strukturierte Leitfadeninterviews telefonisch geführt. Im Gespräch wurden folgende Themen befragt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Produkt / Dienstleistung des Unternehmens bzw. der Organisation • Wirtschaftliche Situation und erwartete Entwicklungsdynamik • Innovation • Staatliche Rahmenbedingungen • Finanzierung

1.4.3 Quantitative Befragung

Cleantech nicht in der Systematik der Wirtschaftszweige abgebildet	Cleantech-Unternehmen können über die gängige Systematik der Wirtschaftszweige ¹⁰⁾ kaum identifiziert werden. Aufgrund der Branchenkenntnis von Fachexperten und mithilfe des Tools zur Unterstützung der NOGA-Codierung KUBB des Bundesamtes für Statistik ¹¹⁾ wurden 35 Wirtschaftszweige (4-Ziffern-NOGA-Code) identifiziert, die potenziell Cleantech-Unternehmen enthalten. Von den so identifizierten Branchen wurde eine disproportionale Stichprobe mit einer Verzerrung zugunsten von kleinen Wirtschaftszweigen gezogen (siehe Anhang A1). Dies erlaubt, kleine Wirtschaftsbranchen in der telefonischen Unternehmensbefragung zu berücksichtigen.
Identifikation von Cleantech-Unternehmungen aus der Stichprobe durch Selektionsfragen	Zu Beginn der telefonischen Unternehmensbefragung wurden Fragen zu den Geschäftstätigkeiten gestellt, um Unternehmen mit Cleantech-Aktivitäten von den übrigen zu trennen. Von total 364 befragten Unternehmen deklarierten sich 200 Unternehmen selber als Cleantech-Unternehmen ¹²⁾ . Mit allen kontaktierten Unternehmen wurde eine kurze Befragung zur Grösse und Einschätzung der wirtschaftlichen Situation geführt. Die Befragung der 164 „Nicht-Cleantech-Unternehmen“ wurde

10) In der Schweiz ist dies die Nomenclature Générale des Activités économiques, kurz NOGA

11) <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infothek/nomenklaturen/blank/blank/noga0/programme.html>

12) Die Selbstdeklaration der Unternehmen wurde zusätzlich mittels Kontrollfragen verifiziert.

danach beendet. Den 200 Cleantech-Unternehmen wurden, unter Berücksichtigung von Selektionsfragen, insgesamt 41 Fragen zu den Themen Firmenstruktur, Innovation, staatliche Rahmenbedingungen und Finanzierung gestellt. Die Befragung fand im August und September 2009 statt.

1.4.4 Identifikation der Grösse des Cleantech-Wirtschaftssegments in der Schweiz

Schätzung der Cleantech-Beschäftigten

Die Systematik der Wirtschaftszweige erlaubt keine direkten Rückschlüsse von der Eidgenössischen Betriebszählung auf die Anzahl Betriebe und Beschäftigten im Cleantech-Wirtschaftssegment. Basierend auf der quantitativen Befragung und unter Einbezug der Betriebszählung, lassen sich aber die Beschäftigtenzahlen in Betrieben mit Cleantech-Anwendungen abschätzen.

Abschätzen der Wertschöpfung

Die mutmassliche Anzahl Beschäftigter in den Cleantech-Wirtschaftssegmenten, kombiniert mit den Kennzahlen der Produktions- und Wertschöpfungsstatistik des Bundesamtes für Statistik, ergeben eine grobe Schätzung der jährlichen Bruttowertschöpfung für die Cleantech-Wirtschaftssegmente in der Schweiz.

1.5 Struktur des Berichts

Die Analyse der derzeitigen Situation und Handlungsoptionen gliedert sich nachfolgend in drei Kapitel:

- **Kapitel 2** analysiert das wirtschaftliche Potenzial der Cleantech-Wirtschaftssegmente.
- **Kapitel 3** gibt einen Überblick über die Cleantech-Landschaft in der Schweiz.
- **Kapitel 4** zeigt Handlungsoptionen für die Verbesserung der Situation der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz auf.

2 Cleantech – Wirtschaftssegment mit Wachstumspotenzial

Der Produkte- und Dienstleistungsbereich Cleantech hat seit 1980 sowohl wirtschaftlich als auch technologisch eine markante Entwicklung erlebt. Mit Blick auf vergangene Triebkräfte und künftige Herausforderungen wird eine anhaltend dynamische Entwicklung erwartet. Die folgenden Abschnitte zeigen die für Cleantech zu erwartende Entwicklung und die Gründe dafür auf.

2.1 Für Cleantech relevante Megatrends

Megatrends verändern langfristig Strukturen und Systeme

Als Megatrends werden Entwicklungen bezeichnet, die über längere Zeiträume hinweg dazu führen, dass sich bisherige wirtschaftliche und gesellschaftliche Strukturen und Systeme verändern. Die künftigen Entwicklungspotenziale für Cleantech-Anwendungen stehen in besonderem Masse in Abhängigkeit von den folgenden Megatrends:

Bevölkerungswachstum

Die Zahl der Weltbevölkerung wird in den kommenden Dekaden weiter anwachsen. Der globale Verbrauch von Ressourcen und Energie wird deshalb weiter ansteigen, der Druck auf die Umwelt nimmt zu, und die Ressourcen werden knapper. Dies wird zu einer vermehrten Nachfrage nach allen Cleantech-Anwendungen führen, insbesondere in den Entwicklungs- und Schwellenländern, wo sich das Bevölkerungswachstum konzentriert.

Emerging Markets

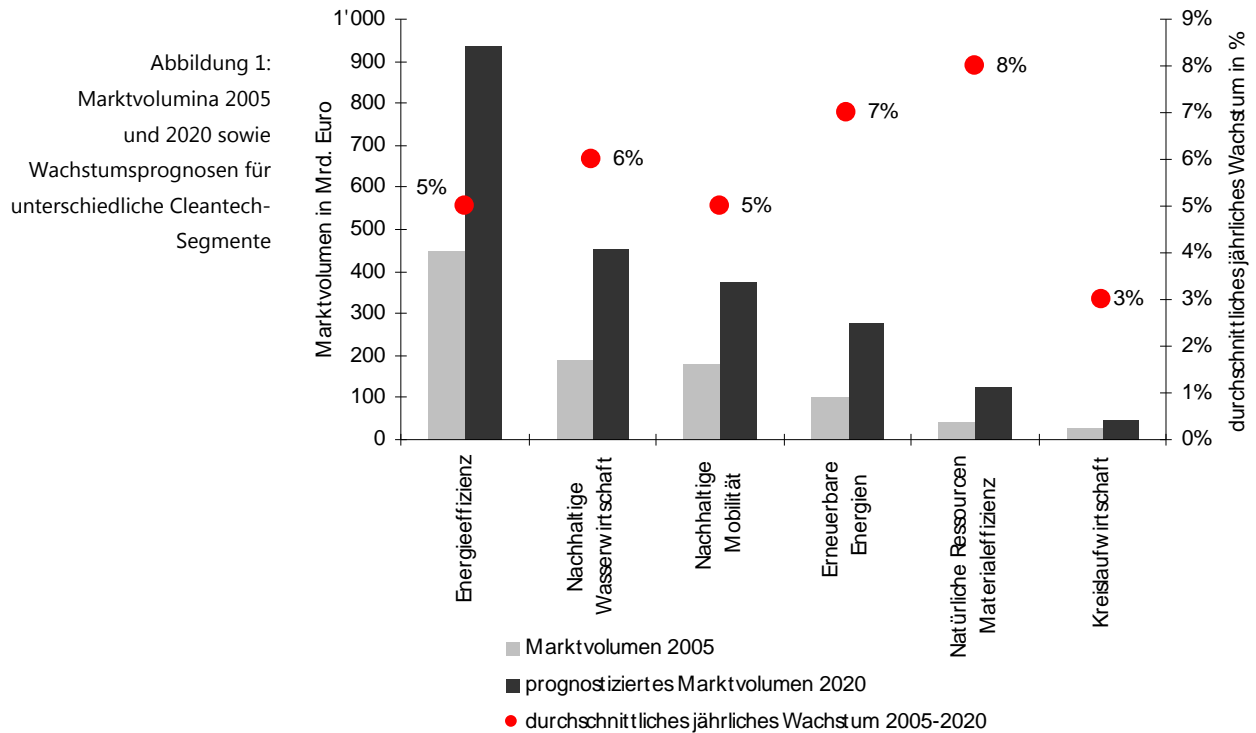
Neben dem Bevölkerungswachstum trägt auch der wirtschaftliche Aufschwung der „Emerging Markets“ zu einer weiteren geographischen Konzentration der Cleantech-Nachfrage in den Schwellenländern bei. Die wirtschaftliche Bedeutung der Schwellenländer, insbesondere Brasiliens, Russlands, Indiens und Chinas (BRIC-Staaten), wird weiter zunehmen. Das überdurchschnittliche Wachstum führt zu steigendem Wohlstand und zusätzlichem Konsum. Der Ressourcenverbrauch und Umweltprobleme steigen in diesen Ländern überdurchschnittlich an.

Klimaerwärmung	Der Klimawandel ist im Gange. Hauptgrund dafür ist die Verbrennung fossiler Brennstoffe. Die notwendigen Veränderungen bei der Energieproduktion und beim Energiekonsum führen zu einer steigenden Nachfrage nach erneuerbaren Energien, Energiespeicherung und Energieeffizienz.
Rohstoff- und Materialeffizienz	Angesichts des rasant wachsenden Energie- und Rohstoffbedarfs und zunehmender Preisausschläge werden grosse Anstrengungen unternommen, den Einsatz von nicht erneuerbaren Rohstoffen so effizient wie möglich zu gestalten, dies nicht zuletzt durch den Einsatz von Cleantech-Anwendungen.
Mobilität	Zunehmende Globalisierung mit weltweiter wirtschaftlicher Arbeitsteilung, zunehmender Wohlstand und das Bevölkerungswachstum führen zu einem erheblichen Anstieg der Mobilitätsbedürfnisse. Damit einher gehen ein steigender Verbrauch mobiler Energieträger und ein erhöhter Ausstoss umwelt- und klimaschädlicher Schadstoffe wie CO ₂ und Feinstaub. Um dieser Herausforderung zu begegnen, wird die Nachfrage nach nachhaltiger Mobilität steigen. Dabei stehen neben effizienten Fahrzeugen, erneuerbaren Treibstoffen und ihrer effektiven Speicherung sowie dem öffentlichen Verkehr auch gesamtheitliche Mobilitätslösungen im Vordergrund.
Internationale Abkommen	Seit 1992 (Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro) wird globalen Herausforderungen im Umweltbereich mit internationalen Abkommen begegnet. Die Staaten und Staatengemeinschaften verpflichten sich freiwillig zur Einhaltung festgelegter Umweltziele. Die wichtigsten Abkommen und Programme sind das Kyoto-Protokoll, das Artenschutzabkommen, internationale Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe MARPOL und die UN Millennium Development Goals. Auch diese internationalen Abkommen und die daraus folgenden nationalen Gesetzgebungen führen zu einer Nachfragesteigerung für alle Cleantech-Anwendungen.
Wissensökonomie	Die Wissensorientierung der Wirtschaft schreitet weiter voran. Wissen wird zum zentralen Produktionsfaktor und zu einem strategischen Wettbewerbsfaktor für eine Volkswirtschaft. Die Aktivitäten von Finanz- und Dienstleistungsunternehmen, Hightech- und Life Sciences-Produktion sowie tertiären Bildungseinrichtungen gewinnen stark an Bedeutung. Dies trifft insbesondere für kleine, offene Volkswirtschaften zu, wie sie die Schweiz aufweist. Cleantech als Wachstumsmarkt ist daher für die Schweiz vor allem im Hightech-, Finanz- und Dienstleistungsbereich von Interesse.

2.2 Internationale Markttrends

Hohe Wachstumsdynamik als Reaktion auf Megatrends und technische Fortschritte

Weltweit wird für Cleantech-Anwendungen ein stark zunehmendes Marktvolumen prognostiziert. Hauptsächlich Treiber für diese Entwicklungsdynamik sind die dargelegten Megatrends und technische Fortschritte, die neue Anwendungsfelder für Cleantech erschliessen. Aus dem Vergleich von rund 230 Branchenstudien ergeben sich Marktvolumina und prognostizierte Wachstumsraten, wie sie in Abbildung 1 dargestellt sind¹³⁾. Die Abbildung basiert auf einer Gruppierung in sechs Cleantech-Segmente, die häufig in internationalen Marktstudien erscheinen.



Quelle: Roland Berger Strategy Consultants, 2007, basierend auf 230 ausgewerteten Marktstudien

Cleantech mit 5 % bis 6 % Anteil am totalen Weltmarktvolumen

Insgesamt wird den Cleantech-Anwendungen für das Jahr 2020 ein weltweites Marktvolumen von 2'215 Mrd. EURO prognostiziert. Dies entspricht einem Anteil am globalen Volumen aller wirtschaftlichen Tätigkeiten von voraussichtlich 5.5 % bis 6 %. Derzeit liegt dieser Anteil bei geschätzten 3.2 %¹⁴⁾.

13) Roland Berger Strategie Consultants (2007): Umwelttechnologien – Wachstumschance für Österreichs Wirtschaft. Wien.

14) Roland Berger Strategy Consultants (2007): Umwelttechnologien - Wachstumschancen für Österreichs Wirtschaft. Wien

Nordamerika, Osteuropa und China sind die grössten Wachstumsmärkte	Stark wachsen werden die Märkte insbesondere in Nordamerika, Osteuropa und China, währenddessen in Westeuropa aufgrund eines bereits beträchtlichen Marktvolumens kein überdurchschnittlich starkes Wachstum erwartet wird ¹⁵⁾ .
Höchste Marktdynamik für natürliche Ressourcen und Materialeffizienz	Die höchste Wachstumsdynamik wird dem Bereich der vermehrten Nutzung von natürlichen Ressourcen und der Materialeffizienz zugeschrieben. Weltweit wird bis 2020 ein jährliches Wachstum von rund 8 % prognostiziert. Allerdings ist im Vergleich zu anderen Cleantech-Anwendungen das Marktvolumen relativ gering. Eine vergleichbare Situation – hohe Wachstumsraten bei relativ gesehen tiefem Marktvolumen – zeigt sich auch im Segment der erneuerbaren Energien.
Energieeffizienz mit grösstem Marktvolumen	<p>Mit rund 950 Mrd. Euro wird das mit deutlichem Abstand grösste globale Marktvolumen den Technologien zur Energieeffizienz zugeschrieben. Hierfür sind u.a. die folgenden Gründe zu erkennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz als Teil des Produktdesign¹⁶⁾ findet Anwendung in sämtlichen Anlagen, Maschinen, Fahrzeugen, elektrischen Bauteilen und Bauteilen der Bauwirtschaft. • Energieeffizienz lässt sich auch durch Nachrüstungen in bestehenden Anlagen und Immobilien realisieren. • Energieeffizienz schlägt sich direkt in finanziellen Einsparungen beim Betrieb einer Anlage nieder. <p>Wie weit die geschätzten 950 Mrd. Euro Gesamtsysteme oder nur Umsätze mit Bauteilen zur Energieeffizienz abdecken, ist in der genannten Studie nicht vollständig nachzuvollziehen¹⁷⁾.</p>
Venture Capital	Als Gradmesser der Markterwartungen für neue Technologien kann das weltweit investierte Venture Capital herangezogen werden. Dieses sogenannte Risiko- oder Wagniskapital investieren Anlagefonds ausserhalb von Börsenfinanzierungen in Unternehmungen, die infolge hoher unternehmerischer Risiken auf konventionellen Kapitalmärkten keine Kredite und kein Eigenkapital erhalten. Häufig sind dies junge, technologieorientierte Unternehmungen, bei denen die Anlagefonds einen Marktdurchbruch mit einem Return-on-Investment innerhalb von fünf bis zehn Jahren erwarten.

15) Roland Berger Strategy Consultants (2007): Umwelttechnologien - Wachstumschancen für Österreichs Wirtschaft. Wien

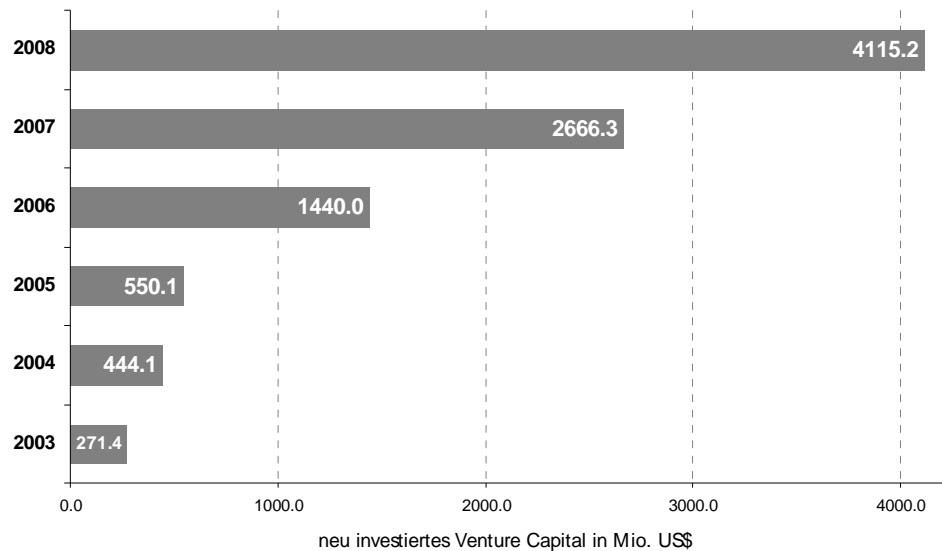
16) Alternativ wird auch von Ecodesign gesprochen.

17) Roland Berger Strategy Consultants (2007): Umwelttechnologien – Wachstumschance für Österreichs Wirtschaft. Wien.

12 Mrd. US\$ VC für
Clean-Energy

Weltweit wurden 2008 alleine im Clean Energy-Bereich über 12 Mrd. US\$ Venture Capital investiert¹⁸⁾. Alleine in den USA wurden 2008 für Cleantech 4.1 Mrd. US\$ Venture Capital vergeben. Dies ist 15-mal mehr als 2003¹⁹⁾, wie Abbildung 2 zeigt.

Abbildung 2: Cleantech Venture
Capital Investitionen



Quelle: PriceWaterhouseCoopers, Point of View, February 2009

Rückgang des investierten
Venture Capitals im Jahr 2009

Die derzeitige wirtschaftliche Situation wirkt sich kurzfristig auch auf die Marktvolumina für Cleantech-Anwendungen aus. Dies zeigt sich u.a. bei den Venture Capital Investitionen. Sie sind im ersten Quartal 2009 weltweit um 48 % im Vergleich zum Vorjahr gefallen²⁰⁾.

Nationale Cleantech-Strategien

Die hohe prognostizierte Entwicklungsdynamik wurde in verschiedenen Ländern zum Anlass genommen, gezielte Strategien zur Förderung der Cleantech-Wirtschaftssegmente zu entwickeln.

- **Österreich** verabschiedete im April 2007 einen „Masterplan Umwelttechnologien“²¹⁾. Darin setzt sich Österreich das Ziel, in der Europäischen Union die Spitzenposition bei Umwelttechnik und Umweltdienstleistungen einzunehmen.
- Im November 2008 veröffentlichte **Deutschland** ebenfalls einen Masterplan Umwelttechnologien²²⁾. Er zeigt auf, wie die Umwelt- und

18) New Energy Finance (2009): Global Trends in Clean Energy Investment. Q2 Fact Pack. London.

19) PriceWaterhouseCoopers, Point of View, February 2009, http://www.pwc.com/en_US/us/point-of-view/assets/pwc_pointofview_cleantech_insert.pdf

20) BusinessGreen.com, Clean tech venture investment falls to \$1bn during first quarter, <http://www.businessgreen.com/business-green/news/2239659/clean-tech-venture-investment>

21) Bundesministerium für Umwelt (2008): Masterplan Umwelttechnologien. Wien.

22) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Bundesministerium für Bildung und Forschung (2008): Masterplan Umwelttechnologie. Stand 12. November 2008. Berlin.

die Innovationspolitik ineinander greifen können. Der Masterplan ist Element der "High-Tech-Strategie Deutschland".

- Das **US-amerikanische** Stabilisierungsgesetz, das im Februar 2009 in Kraft trat, sieht 83 Mrd. US\$ für Ausgaben und Steuererleichterungen für Cleantech-Anwendungen vor²³⁾.

2.3 Einschätzung des Marktpotenzials in der Schweiz

Megatrends und internationale
Marktentwicklungen gelten
auch für die Schweiz

Im Grundsatz ist die Annahme zulässig, dass die aufgezeigten Megatrends mit ihren Implikationen für die Märkte auch für die Schweiz Gültigkeit besitzen. Die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Werthaltungen in der Schweiz stehen sowohl in Einklang als auch in Abhängigkeit von den weltweiten Trendbewegungen. Im Detail weichen die Markteinschätzungen der unterschiedlichen Cleantech-Anwendungen für die Schweiz von internationalen Wachstumsperspektiven ab.

2.3.1 Abweichungen vom internationalen Trend

Keine Massenproduktion

Aufgrund ihrer volkswirtschaftlichen Struktur und hohen Lohnkosten wird sich die Schweiz nicht als Werkplatz für die Massenproduktion von Cleantech-Anwendungen positionieren können. Mit gut qualifizierten Arbeitskräften, Innovationskraft und hoher technologischer Leistungsfähigkeit wird die Schweiz dennoch indirekt von wachstumsstarken Massenmärkten profitieren. So werden beispielsweise Werkzeugmaschinen aus der Schweiz weltweit in der industriellen Fertigung eingesetzt und wichtige Verfahren und Technologien, beispielsweise zum Bau von Solarpaneln, in der Schweiz entwickelt und per Lizenz ins Ausland vergeben.

Schweizer Zulieferindustrie für
Endmontage im Ausland

Reine Zulieferfunktion hat die Schweiz derzeit auch im Bereich einiger wissensintensiver Cleantech-Investitionsgüter. So existiert in der Schweiz beispielsweise keine Endmontage für den Fahrzeugbau oder für Windkraftanlagen. Die dazugehörige Zulieferindustrie in der Schweiz ist ausschliesslich auf das wettbewerbsintensive Exportgeschäft ausgerichtet.

23) PriceWaterhouseCoopers, Point of View, February 2009, http://www.pwc.com/en_US/us/point-of-view/assets/pwc_pointofview_cleantech_insert.pdf

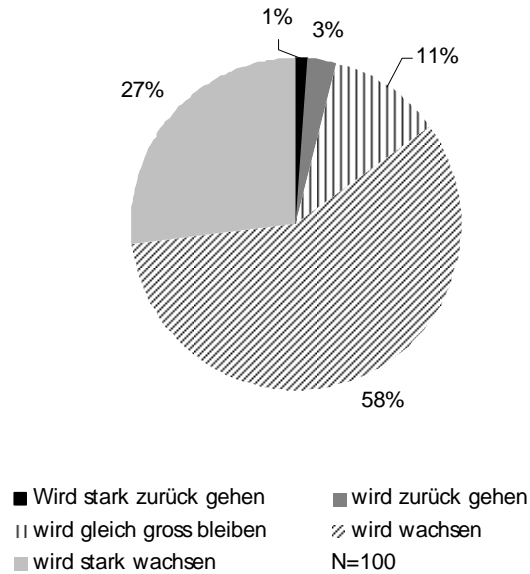
Trotz fehlender Endmontage Know-how betreffend Endverwendung	Bei wissensintensiven Dienstleistungen sind jedoch sehr wohl Kompetenzen vorhanden, wie diese Anlagen in ihrer Endmontage zu planen und beispielsweise in ein Stromversorgungs- und Verkehrsnetz einzufügen sind.
Gesamtwirtschaftliche Wachstumsschwäche	Ausgehend von einer hohen wirtschaftlichen Leistungskraft und Wohlstandsniveau, wird sowohl die Wirtschaftskraft als auch der Konsum in der Schweiz im Vergleich zu anderen Staaten weniger stark wachsen. Überdurchschnittliches Wachstum kann jedoch von Exporttätigkeiten in weltweit stark wachsende Märkte erwartet werden.
Geringe direkte Förderung in der Schweiz	Im Gegensatz zu einigen anderen Ländern erfahren Cleantech oder ausgewählte Cleantech-Anwendungen in der Schweiz derzeit nur punktuell eine gezielte Förderung. In den letzten Jahren erfuhren aber gerade Länder mit sektoralen und teils auf direkte Subventionierung aufbauenden Förderprogrammen (Deutschland bei der Solarenergie, Spanien bei der Windenergie, Grossbritannien im Bereich Wellenenergie) ein bedeutendes Wachstum in den entsprechenden Cleantech-Anwendungen. Auch aufgrund dieser Tatsache darf der internationale Wachstumstrend in den Cleantech-Wirtschaftssegmenten nicht direkt auf die Schweiz übertragen werden.

2.3.2 Wachstumserwartungen der Unternehmen

Mehrheit antwortender Unternehmen mit positiver Wachstumserwartung	Von den im August und September 2009 befragten Unternehmen erwarteten 85 % ein Wachstum des eigenen Produkt- und Dienstleistungsabsatzes für Cleantech-Anwendungen. Dabei wurden die Unternehmen nach einer Langfristperspektive gefragt, losgelöst von den derzeitigen realwirtschaftlichen Produktionseinbrüchen.
--	---

Abbildung 3:
Wachstumserwartung von
Unternehmen mit Produkten
und Dienstleistungen für
Cleantech-Anwendungen,
N=Anzahl antwortende
Unternehmungen

Wachstumserwartung Produkte/DL CT



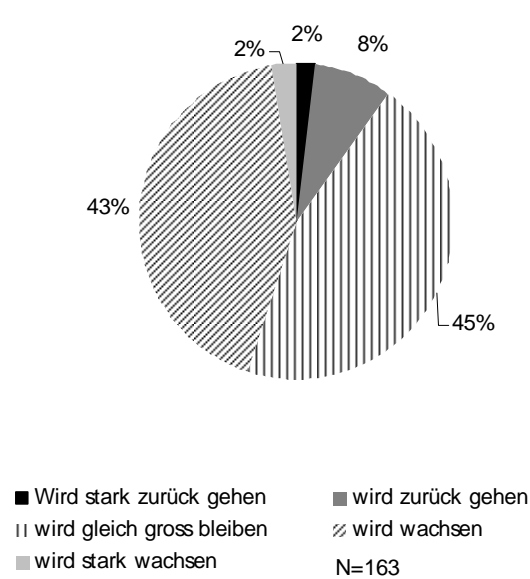
Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Negative Wachstumserwartungen der Referenzgruppe

Gegenüber der Referenzgruppe der Unternehmen in ähnlichen Branchen, aber ohne Produkte und Dienstleistungen für Cleantech-Anwendungen, fallen die erwarteten langfristigen Wachstumseinschätzungen positiver aus. In dieser Referenzgruppe erwartet ein deutlich höherer Anteil der antwortenden Unternehmen eine langfristig negative Entwicklung. Mit dem Anteil der Unternehmen, die auch langfristig eine Stagnation erwarten, hegt eine Mehrheit keine Wachstumserwartungen.

Abbildung 4: Wachstumserwartungen von Unternehmen ohne Produkte und Dienstleistungen für Cleantech-Anwendungen, N=Anzahl antwortende Unternehmen

Wachstumserwartung ohne Produkte/DL CT

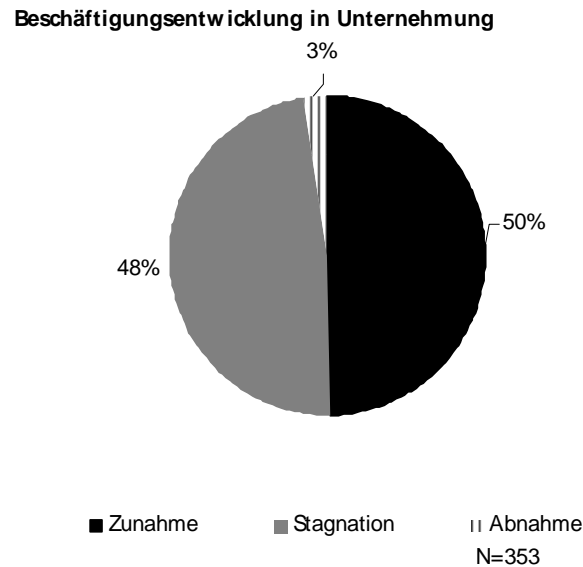


Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Die Hälfte aller antwortenden Unternehmen erwartet Beschäftigungswachstum

Von allen im August und September 2009 befragten und antwortenden Unternehmen, d.h. Unternehmen mit und ohne Cleantech-Anwendungen, erwartet die Hälfte in den kommenden fünf Jahren eine Zunahme der Beschäftigten. Eine Abnahme erwarten lediglich 3 % der antwortenden Unternehmen; die übrigen Antworten gehen von einem stabilen Beschäftigungsstand in den Jahren 2009 bis 2014 aus.

Abbildung 5: Unternehmerische Erwartungen der Beschäftigungsentwicklung 2009 bis 2014, N=Anzahl antwortende Unternehmungen



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

2.4 Schlussfolgerungen Markteinschätzungen

Cleantech als globaler Wachstumsmarkt

Insgesamt kann die Mehrheit der bekannten und künftig absehbaren Cleantech-Anwendungen als globaler Wachstumsmarkt bezeichnet werden. Die Entwicklungsdynamik und die potenziellen Marktvolumina weisen jedoch erhebliche Unterschiede auf. Die höchsten Marktpotenziale haben Cleantech-Anwendungen, die sich als zusätzliche Eigenschaft in herkömmliche Produkt- und Dienstleistungsgruppen integrieren lassen. Hierzu zählen insbesondere Massnahmen der Energie- und Rohstoffeffizienz. Das weltweite Marktvolumen für Cleantech-Anwendungen wird für das Jahr 2020 weltweit auf 5.5 % bis 6 % des globalen jährlichen Weltwirtschaftsvolumens geschätzt²⁴⁾.

24) Roland Berger Strategy Consultants (2007): Umwelttechnologien – Wachstumschance für Österreichs Wirtschaft. Wien.

Schwellenländer als
Low-Tech-Markt

Die Dynamik und die Volumina der Märkte zeigen geografische Unterschiede. In wachstumsstarken Schwellenländern überlagern sich Wirtschaftsentwicklung und Bevölkerungswachstum. Dadurch nehmen einerseits Umwelt- und Klimabelastungen überdurchschnittlich zu, andererseits lassen sich mit einfachsten Cleantech-Anwendungen grosse Effekte erzielen. Die entsprechenden Märkte sind attraktiv für Produzenten, die bei geringen Produktionskosten hohe Stückzahlen produzieren können. Die Schweiz kann indirekt über technologische Entwicklungen in der Verfahrens- und Prozesstechnik, mit Werkzeugmaschinen und wissensintensiven Dienstleistungen an diesen Wachstumsmärkten partizipieren.

Hightech in entwickelten
Volkswirtschaften

In wirtschaftlich und insbesondere industriell weit entwickelten Ländern können zusätzliche positive Effekte auf die Umwelt, respektive geringere Belastungen der Umwelt, teils nur mit technologisch anspruchsvollen Lösungen realisiert werden. Diese Hightech-Märkte sind attraktiv für Länder mit einer wissensbasierten Wirtschaft, deren häufig hohe Arbeitskosten dadurch besser gedeckt werden.

3 Cleantech in der Schweiz

Aufbau und
Argumentationslinie Kapitel 3

Im Folgenden wird die heutige Situation für Cleantech in der Schweiz beschrieben. Einleitend werden die allgemeinen und Cleantech-spezifischen Rahmenbedingungen dargelegt, um anschliessend die Cleantech-Unternehmens- und Forschungslandschaft in ihrer Struktur zu beschreiben. Ein besonderer Fokus liegt weiter auf dem Wissens- und Technologietransfer (WTT), der Wettbewerbs- und Exportfähigkeit sowie dem Einfluss der derzeitigen Rezession. Daraus ergeben sich zusammenfassend Stärken, Schwächen und Hinweise auf künftige Entwicklungspotenziale und derzeitigen Handlungsbedarf.

Die folgenden Analysen stützen sich auf die Experteninterviews und die telefonische Unternehmensbefragung (siehe auch 1.4).

3.1 Rahmenbedingungen

Allgemeine und Cleantech-
spezifische
Rahmenbedingungen

Wirtschaftliche Tätigkeiten finden immer vor dem Hintergrund konkreter Rahmenbedingungen statt. Diese unterscheiden sich national und in ihrer Bedeutung für verschiedene wirtschaftliche Tätigkeiten. Im Folgenden wird unterschieden zwischen allgemeinen und Cleantech-spezifischen Rahmenbedingungen.

3.1.1 Allgemeine Rahmenbedingungen

Allgemeine
Rahmenbedingungen als
Umfeld für alle wirtschaftlichen
Tätigkeiten

Die allgemeinen Rahmenbedingungen bestimmen das Umfeld und den rechtlichen Rahmen, in dem sämtliche wirtschaftlichen Tätigkeiten stattfinden. Von grundlegendem Charakter ist das herrschende Wirtschaftssystem mit seinen Markt- und Rechtsordnungen. Unter die allgemeinen Rahmenbedingungen fällt auch die jeweilige Ausstattung mit Ressourcen und Produktionsfaktoren. In einer Wissensökonomie liegt der Fokus vermehrt auf dem Bildungssystem und der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in marktfähige Produkte. Nachfolgend wird kurz auf einige allgemeine Rahmenbedingungen eingegangen, die für den Werkplatz Schweiz von besonderer Bedeutung sind. Davon sind auch die Cleantech-Unternehmen betroffen.

Liberaler Arbeitsmarkt	Die Schweiz verfügt über einen liberalen und dynamischen Arbeitsmarkt. Der Auf- und Abbau von Beschäftigung in Unternehmen kann flexibel gestaltet werden. Offenheit besteht auch gegenüber ausländischen Arbeitskräften. Der schweizerische Heimmarkt weist für junge Arbeitskräfte mit technischen und naturwissenschaftlichen Ausbildungsgängen einen Nachfrageüberhang auf. Zur Deckung des Bedarfs können junge, innovative und produktive Arbeitskräfte bei geringen administrativen Hemmnissen weltweit rekrutiert werden. Defizite in gering qualifizierter Beschäftigung können auf dem Arbeitsmarkt der Europäischen Union ausgeglichen werden.
Hohes Ausbildungsniveau	Die Schweiz verfügt über ein hohes Ausbildungsniveau und ein leistungs- und anpassungsfähiges Bildungssystem. Dies stellt, gepaart mit weltweit führender Forschung an den Hochschulen, eine ideale Ausgangslage zur Weiterentwicklung und Stärkung einer wettbewerbsfähigen Wissensökonomie dar.
Arbeitsproduktivität und Lohnniveau	Das Lohnniveau in der Schweiz ist markant höher als in vielen konkurrierenden Volkswirtschaften. Dies wird häufig als Wettbewerbsnachteil auf den globalen Märkten angesehen. Das hohe Lohnniveau steht jedoch in direkter Abhängigkeit zur hohen Arbeitsproduktivität, die als Wettbewerbsvorteil betrachtet wird. Die Abwägung von Vor- und Nachteilen muss jedoch für den Einzelfall erfolgen.
Tiefe Steuern und Abgaben	Die Schweiz verfügt über ein wettbewerbsgeprägtes und effizientes Steuersystem. Insgesamt ergeben sich daraus steuerliche Vorteile gegenüber konkurrierenden Unternehmensstandorten im Ausland. Gegenüber dem umliegenden Ausland werden Nachteile in der Abzugsberechtigung von F+E-Ausgaben gesehen. Ein direkter Vergleich dieser Abzüge ohne Berücksichtigung des generellen Steuerniveaus greift hingegen zu kurz.
Innovationsförderung	Die schweizerische Innovationsförderung ist auf eine Intensivierung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft ausgerichtet. Damit soll auch der Wissens- und Technologietransfer begünstigt werden. In der Regel werden keine direkten Förderbeiträge für die Innovationstätigkeit von Unternehmen vergeben. Die Instrumente der Förderagentur für Innovation KTI basieren auf einem „bottom-up“-Prinzip. Andere Förderstellen (beispielsweise das Bundesamt für Energie oder das Bundesamt für Umwelt) wenden in ihren Themen- und Einflussbereichen stärker programmorientierte Ansätze und Förderstrategien an. Die komplementären, aber unterschiedlich ausgestalteten Förderstrategien erfordern eine gute Abstimmung, insbesondere an thematischen Schnittstellen. Zur

Praxis der Innovationsförderung in der Schweiz zählt auch die Beteiligung von Unternehmen und Hochschulen an Europäischen Forschungsprogrammen.

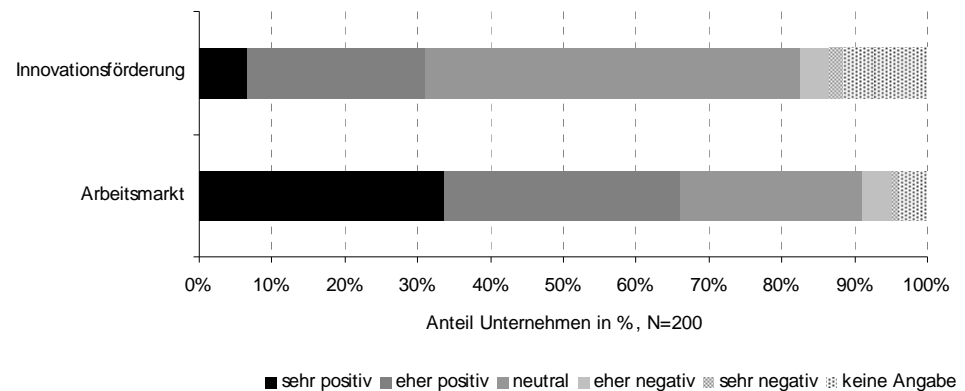
Geldmarktpolitik

Mit der Geldmarktpolitik steuert die schweizerische Nationalbank das allgemeine Zinsniveau der Schweiz. Bei unternehmerischen Investitionstätigkeiten und im Konsum kann dadurch von hoher Preisstabilität ausgegangen werden. Diese Stabilisierung mittels der flexiblen Beeinflussung der Geldmenge im Umlauf führt im Gegenzug zu schwankenden Wechselkursen. Davon wird die Exportwirtschaft negativ betroffen, wenn sich der Wechselkurs des Schweizer Frankens gegenüber den wichtigsten Währungen der Schweizer Exportmärkte als stark erweist. Schwächt sich der Schweizer Franken ab, werden Exporte relativ betrachtet günstiger; ein positiver Nachfrageeffekt setzt ein. Schwankungen in Zins-, Preis- und Wechselkursniveau können in ihren unmittelbaren Auswirkungen direkte Massnahmen zur Unterstützung wirtschaftlicher Tätigkeiten überspielen.

Unternehmerische Einschätzungen betreffend Rahmenbedingungen

Im Rahmen der Unternehmensbefragung im August und September 2009 wurden 200 Cleantech-Unternehmen um eine Einschätzung der Bedeutung respektive Wirkung ausgewählter Rahmenbedingungen gebeten (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Unternehmerische
Einschätzungen der
Rahmenbedingungen



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Die Ergebnisse bestätigten auch für das Cleantech-Wirtschaftssegment die hohe Bedeutung eines gut funktionierenden Arbeitsmarkts. Die Innovationsförderung wird mehrheitlich als neutral beurteilt.

3.1.2 Cleantech-spezifische Rahmenbedingungen

Drei Bereiche Cleantech-spezifischer Rahmenbedingungen identifiziert

Zu den Rahmenbedingungen, die im Zusammenhang mit Cleantech von besonderer Relevanz sind, zählen die Umweltregulierungen, der Kapitalmarkt zur Unternehmens- und Projektfinanzierung sowie die Energie- und Rohstoffpreise.

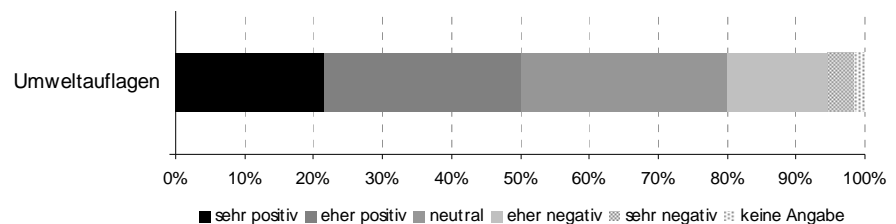
Umweltregulierungen

Umweltschutzgesetzgebungen regeln mit Verboten und Grenzwerten, in welchem Ausmass wirtschaftliche Tätigkeiten und Konsum die Umwelt belasten und Rohstoffe und nicht-erneuerbare Energien beanspruchen dürfen. Bau- und Apparatenormen, Energiegesetz und Stoffverordnungen werden auf die Umweltschutzgesetzgebung abgestimmt. Der Erlass und die Verschärfung von Grenzwerten und Normen fördern technologische Entwicklungen und Prozessinnovationen. Für Baunormen sind in der Schweiz die Kantone zuständig, entsprechende Märkte werden durch kantonale Unterschiede fragmentiert.

Umweltauflagen werden als positiv empfunden

Wie die Abbildung 7 zeigt, empfindet rund die Hälfte der 200 antwortenden Unternehmen aus dem Cleantech-Wirtschaftssegment Umweltauflagen als positiv in ihrer Wirkung. Dies ergibt sich aus der unternehmerischen Meinung, dass für Cleantech-Anwendungen Umweltauflagen Markttreiber seien und nicht bloss einschränkende Rahmenbedingungen für die Produktionsprozesse. Allerdings fehlen zur Verifizierung entsprechende Angaben zur Referenzgruppe der Unternehmen ohne Cleantech-Anwendungen.

Abbildung 7: Unternehmerische Einschätzungen bezüglich Rahmenbedingungen



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Strenge Normen in der Schweiz

Insgesamt gelten in der Schweiz im internationalen Vergleich strenge Normen. Auf dem Binnenmarkt zugelassene Produkte haben somit eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass sie auch auf Exportmärkten zugelassen werden. Die Anforderungen auf dem Binnenmarkt fördern eine hohe technologische Leistungsfähigkeit der Unternehmen, was im Exportmarkt zu einem Wettbewerbsvorteil wird. Allerdings stellt der schweizerische Binnenmarkt mit seinem hohen Preisniveau nicht zwingend sicher, dass an den strengen Binnenmarktkriterien entwickelte Produkte im internationalen Wettbewerb auch preislich bestehen können. Die befragten Experten nehmen meist eine technologie-orientierte Betrachtungsweise

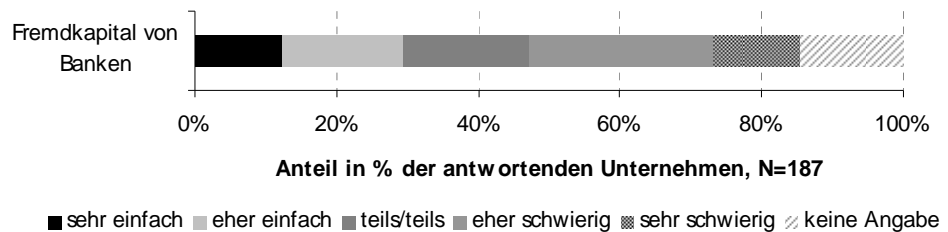
ein, währenddessen Preisdifferenzen als Nachteile mit geringen Handlungsspielräumen dargestellt werden.

Marktwirtschaftliche Instrumente	Neben Ver- und Geboten setzt die schweizerische Umweltpolitik auch stark auf marktwirtschaftliche Instrumente. Das Verursacherprinzip schafft Anreize für Innovation und marktfähige Lösungen. Die Kombination von freiwilligen Zielvereinbarungen mit der Möglichkeit des weltweiten CO ₂ -Handels dient etlichen Schweizer Unternehmungen als Grundlage ihres Geschäftsmodells. Unter den im Sommer 2009 im Rahmen dieser Studie identifizierten Cleantech-Jungunternehmen fällt der Bereich CO ₂ -Kompensation mit erhöhter Gründungsaktivität auf.
Energie- und Rohstoffpreise	Anstrengungen zur Reduktion des Energie- und Rohstoffverbrauchs müssen sich für Unternehmer rentieren. Langfristig steigende Energie- und Rohstoffpreise führen zu zusätzlicher Nachfrage nach entsprechenden Technologien.
Kostendeckende Einspeisevergütung kEV	Aus erneuerbaren Energien kann in der Schweiz derzeit nur bedingt Strom zu wettbewerbsfähigen Preisen produziert werden. Die Ausnahme bilden Grossanlagen für Wasserkraft. Zur Reduktion der Preisnachteile wird die kostendeckende Einspeisevergütung kEV vergeben. Damit soll das im Energiegesetz festgelegte Ziel für elektrischen Strom aus erneuerbaren Quellen im Jahr 2030 erreicht werden. Anlagen, die nach dem 1. Mai 2008 in Betrieb genommen werden, erhalten Stromtarife zugesichert, welche die Preisnachteile gegenüber Energie aus nicht erneuerbarer Quelle aufheben. Abgeleitet aus dem festgelegten Ziel für elektrischen Strom aus erneuerbaren Quellen, wurde eine Plafonierung der insgesamt gewährten Preiskompensationen durch die kEV festgelegt. Vergleichbare Programme im europäischen Ausland arbeiten teils mit deutlich höheren Tarifen und sowohl mit Plafonierung als auch ohne.
Weiterentwicklung kEV gefordert	Seit Beginn der Anmeldefrist am 1. Mai 2008 sind über 7'000 Anmeldungen eingegangen. Damit ist das System bereits stark überbucht, und es musste ein Bescheidstopp verfügt werden. Viele der im August und September 2009 befragten und interviewten Unternehmen drängen daher auf eine inhaltliche und finanzielle Weiterentwicklung der kEV. Die kEV hat einen positiven Beitrag zur Projektierung und Inbetriebnahme von neuen Projekten zur erneuerbaren Energie geführt. Gefordert wird daher eine Aufhebung der Plafonierung zur Eliminierung von Planungsunsicherheiten. Im gleichen Zuge sollte aber auch die Höhe der Einspeisetarife überprüft werden, um eine preisgetriebene Überproduktion nach Wegfall einer Plafonierung zu verhindern.

Freier Kapitalverkehr für
Unternehmens- und
Projektfinanzierung

Die Schweiz verfügt über einen liberalen Kapitalmarkt mit freiem Kapitalverkehr. Den Unternehmungen stehen verschiedene Kanäle zur Unternehmens- und Projektfinanzierung zur Verfügung. Dies gilt auch für Unternehmungen mit Cleantech-Anwendungen. Der häufigste Weg zur Beschaffung von Kapital für am Markt etablierte Unternehmungen ist derzeit die Aufnahme von Bankkrediten. Allerdings wird in den Expertengesprächen vermehrt auf die gegenwärtig restriktiven Vergabekriterien durch Banken hingewiesen. Von den 187 antwortenden Unternehmen geben nur knapp 30 % an, dass die Aufnahme eines Bankkredits einfach zu bewerkstelligen sei, 39 % geben in der Befragung vom Sommer 2009 Schwierigkeiten bei der Beschaffung entsprechender Geldmittel an.

Abbildung 8: Unternehmerische
Einschätzung betreffend
Vergabe von Bankkrediten an
etablierte Unternehmen (älter
als fünf Jahre) mit Cleantech-
Anwendungen



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Hohe Risiken beim Seed-
Funding

Die Fremdfinanzierung von Unternehmungen in Gründung kann nur beschränkt auf etablierte Finanzierungskanäle der Banken zurückgreifen. Dies trifft insbesondere zu bei hohen Risiken infolge

- bislang gering entwickelter Märkte
- hohen Finanzbedarfs zur Produkt- und Dienstleistungsentwicklung
- langer Entwicklungszeiten (time-to-market).

Für viele künftige Cleantech-Anwendungen mit teils noch inexistenten Märkten treffen diese Risiken einzeln oder in Kombination zu.

KTI Start-up

Die KTI unterstützt mit der Initiative KTI Start-up erfolgreich Unternehmerinnen und Unternehmer beim Aufbau neuer Firmen. Rund 45 professionelle Business-Coaches stehen mit Rat und Tat zur Verfügung und knüpfen wertvolle Kontakte zur Risikokapitalgeberszene, zu Technologie-, Marketing- und Patentexperten. Von den mehr als 1'800 seit 1996 durch die Experten der KTI geprüften Projekten haben bis heute gut 200 Start-up das KTI Start-up Label erhalten²⁵⁾. 85 % davon sind noch im Geschäft. Sie haben gut 8'000 neue, hochqualifizierte Arbeitsplätze geschaffen.

25) <http://www.bbt.admin.ch/kti/unternehmertum>, Zugriff vom 14. Oktober 2009

Keine staatliche Seed-
Finanzierung

Die staatliche Förderung von KTI Start-up gilt in Investorenkreisen noch als zu wenig selektiv, um den Ansprüchen zu genügen. Zudem beschränkt sie sich im Wesentlichen auf Ausbildungs- und Coachingangebote, während beispielsweise in Deutschland der von der Bundesregierung und Grossunternehmen geäußerte Hightech-Gründerfonds gezieltes Coaching und Seed-Finanzierung bereitstellt.

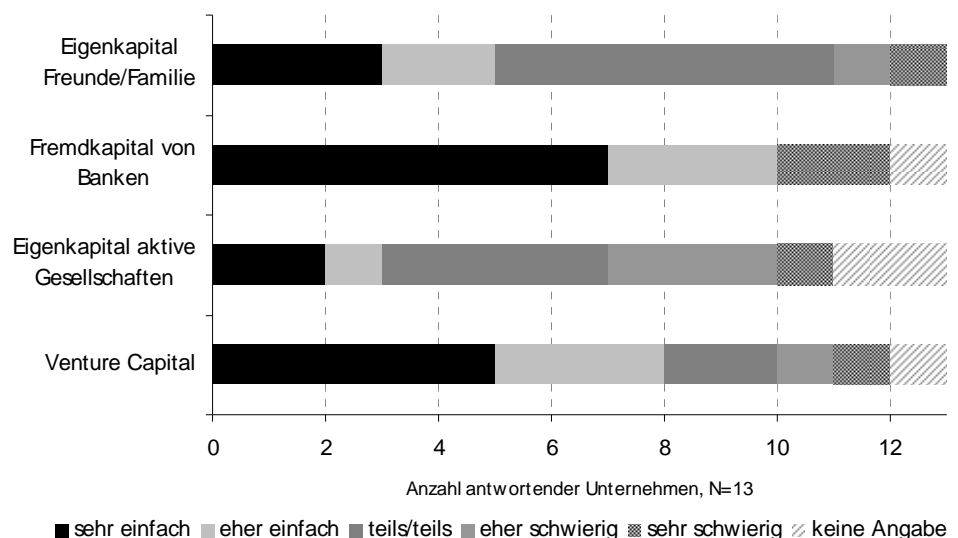
Wenige Projekte in der Schweiz
mit Anforderungsprofil für
Venture Capital

Im Unterschied zu herkömmlichen Finanzintermediären sind Venture Funds zu höheren Risiken durch Investitionen in neue Unternehmen bereit. Dafür müssen diese Unternehmen jedoch Entwicklungen und Innovationen am Markt ausrichten und über ein zielgerichtetes Management verfügen, das die Bereitschaft zur intensiven Begleitung und zu Transparenz hat. Zusätzlich ziehen die in der Schweiz ansässigen Venture Funds vor, primär wissensintensive, patentierbare Hightech-Produkte mit globaler Marktperspektive zu unterstützen. Nach übereinstimmenden Angaben von Venture Funds sind derzeit in der Schweiz wenige junge Unternehmungen mit Cleantech-Produktentwicklungen im Aufbau, die ihren Investitionsanforderungen entsprechen.

13 Jungunternehmen zur
Kapitalbeschaffung befragt

In der Unternehmensumfrage im August und September 2009 haben insgesamt 13 in den letzten fünf Jahren gegründete Jungunternehmen mit Cleantech-Anwendungen über die Möglichkeiten zur Beschaffung von Eigen- und Fremdkapital Auskunft gegeben. Die Resultate sind aufgrund der geringen Zahl nur wenig belastbar, geben jedoch einen Einblick, der sich mit Aussagen in Expertengesprächen deckt.

Abbildung 9: Einschätzung über
die Finanzierungsmöglichkeiten



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Optimistischere Einschätzung
der Jungunternehmen
betreffend Bankfinanzierung

Von den 13 antwortenden Unternehmungen schätzten sieben die Möglichkeit der Fremdkapitalbeschaffung über Banken als sehr einfach ein. Die Jungunternehmen sind offenbar vor dem Hintergrund ihrer Kapitalbeschaffung gegenüber Banken positiver eingestellt als die etablierten Unternehmen. Fünf Unternehmen geben überdies an, dass für sie auch für Venture Capital ein einfacher Zugang bestehe.

Anschubfinanzierung
vorhanden – Umfang der
Anschubfinanzierung als
mangelhaft empfunden

In den direkten Gesprächen mit den Unternehmen entstand der Eindruck, dass Start-up mit guten Ideen und einem guten Management finanzielle Unterstützung erfahren. Die finanzielle Unterstützung wird häufig jedoch als knapp bemessen empfunden, um eine Geschäftsidee erfolgreich am Markt zu platzieren können.

3.2 Cleantech-Unternehmen in der Schweiz

Analyse von
Unternehmensstruktur und
Merkmale der
Wertschöpfungsprozesse

Die Strukturen der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz sind noch weitgehend unbekannt. Die Systematik der Wirtschaftszweige richtet keinen Fokus auf Cleantech, wodurch aus der offiziellen Wirtschaftsstatistik keine entsprechenden Strukturen und Kennwerte abzulesen sind. Wie bereits in der Definition festgehalten (siehe Kapitel 1.3), erschliesst sich Cleantech aus dem Antrieb für wirtschaftliche Aktivitäten: die zunehmende Umweltbelastung, der drohende Klimawandel und die Ressourcenverknappung. Die Herkunftsbranchen der Unternehmen sind hierbei vielfältig; verbindendes Element sind primär die hinterlegten Produktions- und Wertschöpfungsprozesse.

Aufbau von Kapitel 3.2

Nachfolgend werden, soweit ermittelbar, in einem Strukturbeschrieb die Unternehmen klassisch nach Alter, Grösse und Tätigkeitsfeldern beschrieben. Im Anschluss wird der Fokus auf zwei Punkte gerichtet: die strukturierenden Elemente der Produktions- und Wertschöpfungsprozesse sowie die Merkmale, die im Rahmen wirksamer Massnahmen zur Erhöhung der Entwicklungsdynamik als zentral erscheinen.

3.2.1 Beschäftigte und Unternehmensstrukturen

Unternehmensbefragung
kombiniert mit
Wirtschaftsstatistik des Bundes

Über die Codierungen der allgemeinen Wirtschaftssystematik NOGA lassen sich 35 Branchen ermitteln, die potenziell Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen enthalten können. In der quantitativen Unternehmensbefragung wurde der Anteil der Cleantech-Beschäftigten bzw. des durch Cleantech-Anwendungen erwirtschafteten Umsatzes der be-

befragten Unternehmungen erhoben. Die Ergebnisse der Unternehmensbefragung wurden mittels der Beschäftigungszahlen der Eidgenössischen Betriebszählung 2008, der Produktions- und Wertschöpfungsstatistiken sowie der Nationalen Input-Output-Tabelle 2005 des Bundesamtes für Statistik für die ganze Schweiz hochgerechnet.

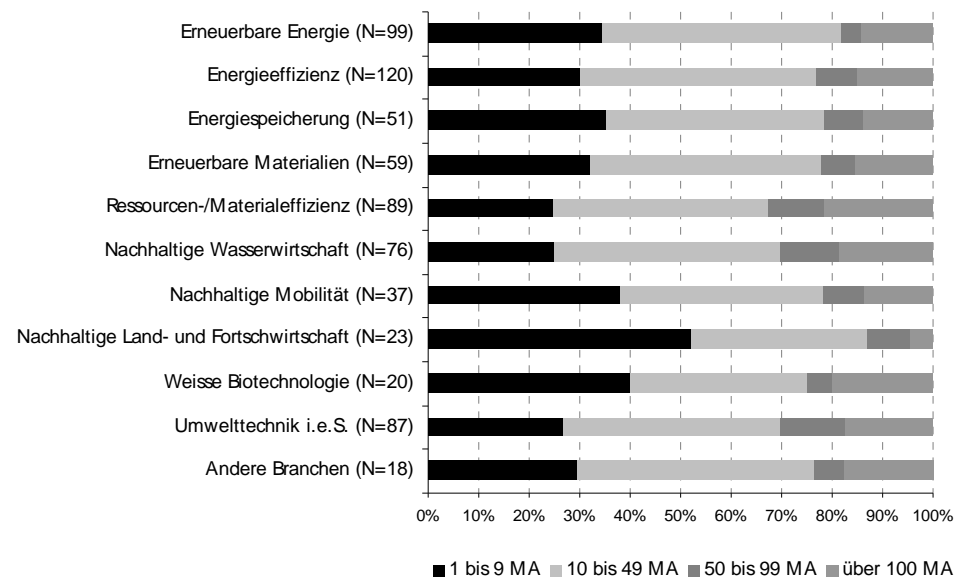
Rund 160'000
Vollzeitbeschäftigte bei 20 Mrd.
CHF Bruttowertschöpfung

Konservativ geschätzt, sind derzeit rund 155'000 bis 160'000 Beschäftigte²⁶⁾ mit Cleantech-Anwendungen in Zusammenhang zu bringen. Dies sind rund 4.5 % aller Beschäftigten in der Schweiz. Mit einer geschätzten jährlichen Bruttowertschöpfung von 18 Mrd. CHF bis 20 Mrd. CHF leistete Cleantech im Jahr 2008 einen Beitrag von rund 3.0 % bis 3.5 % an das Bruttoinlandprodukt²⁷⁾.

Grössenstruktur der Cleantech-
Wirtschaftssegmente

Die befragten Cleantech-Unternehmen widerspiegeln bezüglich der Unternehmensgrössen die durchschnittliche Unternehmensstruktur in der Schweiz: Es sind hauptsächlich kleine und mittlere Unternehmen. Es lässt sich nicht erkennen, dass in einzelnen Cleantech-Anwendungsfeldern markante Abweichungen davon existieren (siehe Abbildung 10).

Abbildung 10:
Unternehmensgrössen in
Klassen nach Cleantech-
Anwendungsfeldern,
MA=Mitarbeitende



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Unternehmensdemografie

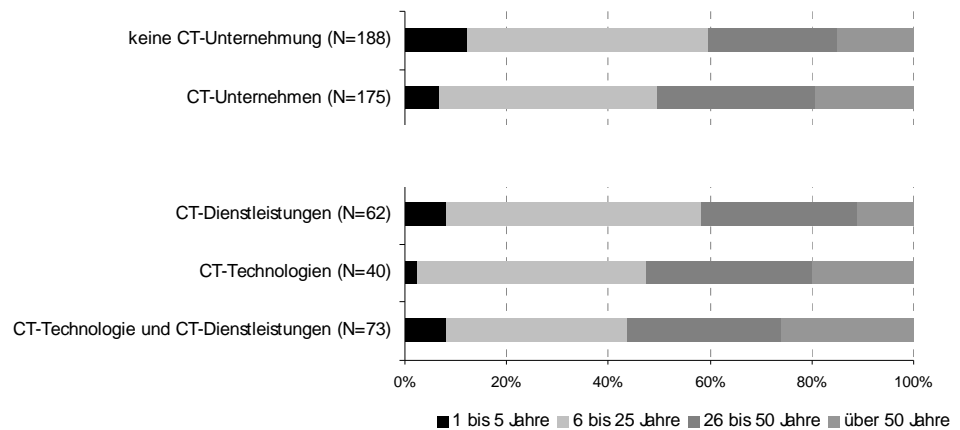
Die Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen sind in der Tendenz älter als Unternehmen ohne Cleantech-Anwendungen in ähnlichen Tätigkeits-

26) Berechnet in Vollzeitäquivalente VZÄ

27) Der im Vergleich zur Anzahl Beschäftigten unterproportionale Anteil am Bruttoinlandprodukt hängt wahrscheinlich mit hohen Anteilen von Cleantech-Beschäftigten in weniger wertschöpfungsstarken industriellen Tätigkeiten zusammen.

bereichen²⁸⁾. Abbildung 11 zeigt, dass es bei den Unternehmen ohne Cleantech-Anwendungen anteilmässig mehr Firmen gibt, die jünger als 5 Jahre sind. Zudem ist der Anteil der Cleantech-Unternehmen, die über 50 Jahre alt sind, grösser als bei der Referenzgruppe ohne Cleantech-Anwendungen.

Abbildung 11: Alter der antwortenden Unternehmungen in Altersgruppen



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Jüngere Unternehmensstruktur bei CT-Dienstleistungen

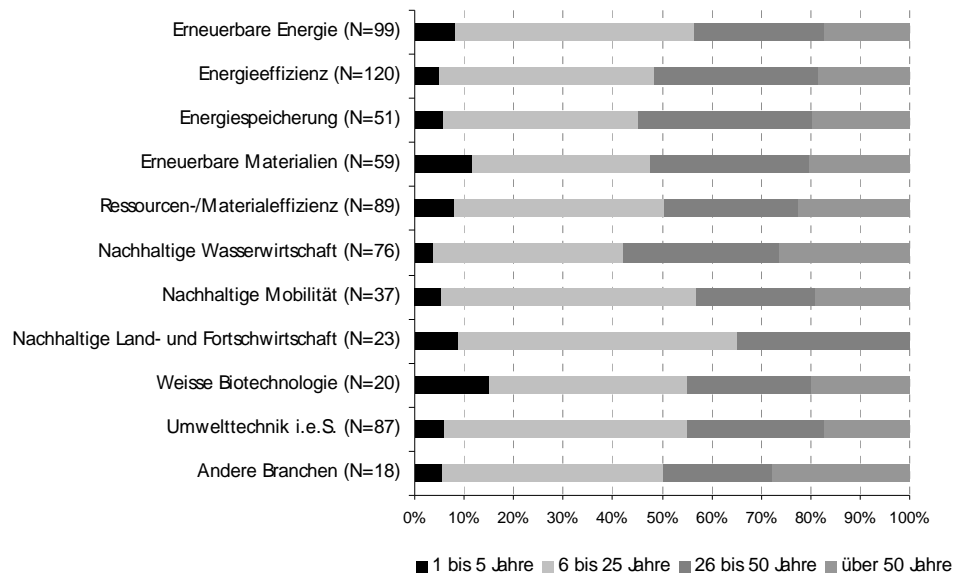
Innerhalb der Gruppe von antwortenden Cleantech-Unternehmen gibt es in der Erhebung leichte Unterschiede. So sind Technologie-orientierte Unternehmen in der Tendenz älter, während bei Cleantech-orientierten Dienstleistungen der Anteil junger Unternehmen höher ist. Experten verweisen dabei auf den einfacheren Markteinstieg für Dienstleistungen im Vergleich zur Entwicklung, Produktion und zum Aufbau des Vertriebs von Gütern, die oft mit hohen Kosten verbunden sind. Diese können häufiger nur durch etablierte Unternehmen getragen werden.

Leichte Tendenz zu vermehrter Unternehmensgründung bei weisser Biotechnologie und erneuerbaren Materialien

Auch die Unternehmensdemografie nach Cleantech-Anwendungsfeldern zeigt wenig Augenfälliges. In einer leichten Tendenz lässt sich mutmassen, dass jüngere Themen, wie weisse Biotechnologie und erneuerbare Materialien, Unternehmensgründungen hervorrufen, währenddessen etablierte Themen, wie die Wasserwirtschaft, wenig Gründungsaktivitäten verzeichnen.

28) Die erwähnten „ähnlichen Tätigkeitsbereiche“ beziehen sich auf die 35 identifizierten NOGA-Wirtschaftszweige, die potenziell Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen beinhalten (siehe auch Abschnitt 1.4).

Abbildung 12:
Unternehmensdemografie nach
Cleantech-Anwendungen,
Anteil Unternehmen in % an
Altersklassen



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Neugründungen im Zuge von
Spin-offs

Wie in den Expertengesprächen festzustellen war, scheinen Spin-offs ein verbreitetes Muster zur Unternehmensgründung im Bereich von Cleantech-Anwendungen zu sein. Im Vordergrund stehen Spin-offs aus etablierten Unternehmen. In vielen Fällen werden dabei Kontakte, Netzwerke und Marktsegmente "mitgenommen". Diese Spin-offs aus der Wirtschaft heraus haben gemäss eigenen Angaben geringere Schwierigkeiten bei der Anschubfinanzierung. Spin-offs als Ausgründungen von Hochschulen wurden im Jahr 2009 nur in sehr geringer Anzahl ermittelt.

Enge Verflechtung von
Technologie und
Dienstleistungen

Die hohe Anzahl von Unternehmen, die sowohl Technologien als auch Dienstleistungen anbieten (73 Unternehmen respektive 42 % von 175 im Sommer 2009 antwortenden Unternehmen), widerspiegelt den Trend zur Wissensökonomie. Das Anbieten von Technologieprodukten geht einher mit Dienstleistungsangeboten, die auf nicht oder nur schwer kopierbarem Wissen beruhen. Letztlich stärkt dies insgesamt die Wettbewerbsfähigkeit der Cleantech-Unternehmen.

Heterogenität

Ein Hauptmerkmal der ermittelten Branchen und Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen ist die grosse Heterogenität. Diese Vielfalt zeigt sich in den Aktivitäten, Unternehmensgrössen und der Unternehmensdemografie. Die Heterogenität durchdringt alle Segmente. Die grosse Heterogenität bestätigen die befragten Experten.

3.2.2 Strukturmerkmale Produktions- und Wertschöpfungsprozesse

Heterogenität auch in der Definition von Cleantech verankert

Die in Kapitel 1.3 gewählte Definition von Cleantech lässt eine hohe Heterogenität erwarten. Cleantech entspricht demnach nicht einer klassischen Wirtschaftsbranche. Verbindendes Element ist nicht primär ein ähnlich produziertes Angebot von Produkten und Dienstleistungen, sondern der Antrieb für entsprechende wirtschaftliche Tätigkeiten. Im Zentrum steht die Ausrichtung auf eine spezielle Nachfrage nach umwelt- und klimaschonenden Gütern und Dienstleistungen. Die Produktions- und Wertschöpfungsprozesse von Cleantech-Unternehmen werden auf diese Zielsetzung ausgerichtet.

Orientierung an Merkmalen der Produktions- und Wertschöpfungsprozesse

Damit sind nicht unternehmerische Organisationsstrukturen als strukturierendes Kriterium zu sehen, sondern die Produktions- und Wertschöpfungsprozesse mit dem gemeinsamen Ziel einer reduzierten Ressourcen- und Umweltbelastung. Massnahmen zur Förderung von Cleantech in der Schweiz müssen sich an den Merkmalen der Produktions- und Wertschöpfungsprozesse beziehungsweise an der gemeinsamen Problemorientierung ausrichten.

Der gewählte Untersuchungsansatz lässt keine ausführliche Analyse dieser Wertschöpfungsprozesse zu. Eine entsprechende Untersuchung muss bei hoher Zeit- und Ressourcenverfügbarkeit breit angelegt werden. Dennoch ergeben Expertengespräche und Unternehmensbefragungen wichtige Hinweise auf strukturierende Merkmale der Wertschöpfungsprozesse in Cleantech-Unternehmen.

Marktorientierung

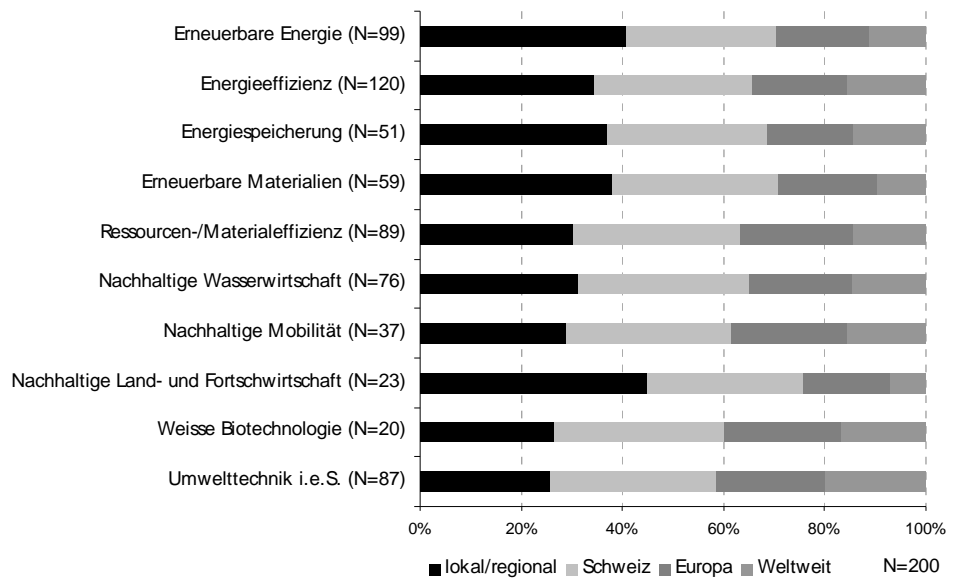
Ein relevantes Strukturmerkmal ist die Marktorientierung. Unterschiede in der Marktorientierung bestehen bezüglich der Geografie, der angebotenen Cleantech-Teilbereiche, der Produktion und des Vertriebs von Konsum- und/oder Investitionsgütern sowie darin, ob ein Endkonsument beliefert wird oder ein Unternehmen hauptsächlich in Zulieferfunktion in Wertschöpfungsketten eingebunden ist.

Binnenmarkt- versus Exportmarktorientierung

Die Unternehmungen sind mit ihren Wertschöpfungsprozessen unterschiedlich stark auf Binnen- respektive Exportmärkte ausgerichtet. In Abhängigkeit von den Hauptmärkten ergibt sich ein abweichender Umgang mit Preissetzungsstrategien, technischen Anforderungen und Normenwesen, Vertriebskanälen oder der Paketbildung von Gütern und Dienstleistungen. Das Übertragen von Erfahrungen und Strategien, die auf Erfolgen im Binnenmarkt beruhen, auf Exportmärkte kann sich als ineffizient und wenig erfolgreich erweisen. Diese Schwierigkeiten erken-

nen die interviewten Experten. Die Abbildung 13 zeigt, wo derzeit die Hauptabsatzmärkte der befragten Cleantech-Unternehmen liegen.

Abbildung 13: Anteile Hauptabsatzmärkte nach Cleantech-Anwendungsfeldern



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Derzeit werden Güter und Dienstleistungen hauptsächlich auf dem Binnenmarkt abgesetzt. Eine Sättigung des kleinen schweizerischen Binnenmarktes zwingt Unternehmen vermehrt ins Exportgeschäft.

Position in den Wertschöpfungsketten

Mit zunehmender Wissensintensität der wirtschaftlichen Tätigkeiten nimmt auch die Spezialisierung und Arbeitsteilung weiter zu. Die Schweiz hat eine lange Tradition in der Werkzeugmaschinenindustrie, insbesondere im Hightech-Segment. Die Schweiz ist damit direkt und indirekt in eine Vielzahl von Cleantech-spezifischen Wertschöpfungsketten eingebunden. Die "Entfernung" zum Endkonsumenten ist unterschiedlich. Dabei ist der Zugang zum Endkonsumenten von entscheidender Bedeutung, um mit eigenen Wertschöpfungsprozessen schnell und flexibel auf sich ändernde Nachfragebedürfnisse zu reagieren.

Regulationsorientiert versus preis-/marktorientiert

Die Märkte von Cleantech-Anwendungen befinden sich häufig in einem stark regulierten Umfeld. Politischer Wille oder internationale Verpflichtungen zum Schutz von Menschen und Umwelt lösen Regulierungen und Normen aus, welche die Märkte für Cleantech-Anwendungen fördern. Anbieter in diesen Märkten orientieren die Produkt- und Prozessentwicklung an den regulatorischen Rahmenbedingungen; der Preiswettbewerb wird teilweise abgeschwächt. Dadurch mindert sich der Kostendruck, unternehmerische Wertschöpfungsprozesse werden grundlegend verschieden organisiert.

Wissensintensiv versus Lowtech

Eines der bedeutendsten Strukturmerkmale der Cleantech-Unternehmen ist die Wissensintensität. Die derzeitige globale Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz basiert zu beachtlichen Anteilen auf Wissensvorsprüngen. Dem Wissens- und Technologietransfer kommt dabei eine elementare Bedeutung zu. Wissensintensiv im Bereich Hightech und spezialisierten Dienstleistungen ist jedoch von qualifizierten Arbeitskräften mit Fachwissen zu unterscheiden. Fachwissen und gute berufliche Qualifikationen sind auch in Lowtech-Produkten und Dienstleistungen zu finden. Sie tragen hier jedoch primär zur hohen Qualität bei und sind nicht Teil eines stetigen Innovationsprozesses. Entsprechende Lowtech- und Dienstleistungsaktivitäten aus der Schweiz haben auf internationalen Märkten Kostennachteile bei geringen Innovationsvorteilen; die Unternehmen konzentrieren sich primär auf die Binnenmärkte.

Unternehmensinterne
Innovation versus extern
unterstützte Innovation

Auch innerhalb der wissensintensiven Wertschöpfungsprozesse gibt es strukturierende Unterschiede. So lässt sich feststellen, dass sich Innovationsprozesse grundlegend unterscheiden. Alle Unternehmen versuchen, die wissenschaftlichen Erkenntnisse in ihre Wertschöpfungsprozesse zu integrieren und bauen diese entsprechend um. Während es Unternehmen gibt, sowohl grosse als auch kleine, die einen gesamten Innovationsprozess durchlaufen können, sind andere Unternehmen auf externe Unterstützung angewiesen. Dabei können sie die Instrumente des Wissens- und Technologietransfers aktiv unterstützen. Weder für einen komplett internen noch für einen extern unterstützten Innovationsprozess ist eine gesonderte F+E-Abteilung notwendig. Innovation ist in vielen interviewten Cleantech-Unternehmen eine ständige Aufgabe für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Forschung und WTT mit
zentraler Bedeutung für
Cleantech-
Wertschöpfungsprozesse

Die dargelegten Merkmale der Produktions- und Wertschöpfungsprozesse für Cleantech aus der Schweiz weisen auf die hohe Bedeutung von Forschung sowie Wissens- und Technologietransfer WTT hin. Nachfolgend werden die beiden Bereiche dahin gehend untersucht, inwiefern sie Cleantech-Unternehmen in der Schweiz Nutzen bringen bzw. Stärken und Schwächen aufweisen.

3.3 Cleantech-Forschung in der Schweiz

Hohe Forschungsdichte bei
guter Qualität

Die öffentliche Forschung über Cleantech-Anwendungen ist gemäss einhelliger Expertenmeinung in der Schweiz gut positioniert. Sie zeichnet sich durch eine hohe Dichte und Qualität aus²⁹⁾. Die Eidgenössischen Technischen Hochschulen ETH in Zürich und Lausanne und die Forschungsanstalten des ETH-Bereichs (insbesondere EAWAG, EMPA, PSI) forschen in einigen Cleantech-Grundlagenthemen und Cleantech-Anwendungen auf höchstem internationalem Niveau. Die Forschungsgebiete reichen von äusserst spezialisierten, technisch orientierten Gebieten, beispielsweise Fabrikationsprozesse für Dünnschicht-Siliziumsolarzellen an der EPFL, zu systemorientierten Forschungsfragen, wie die Optimierung von Abfallsystemen und die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen am Institute for Environmental Decisions (siehe Anhang A2).

Breites Spektrum von
anwendungsorientierter
Forschung an Fachhochschulen

Die Fachhochschulen forschen nach Expertenmeinung in einem breiten Spektrum von Cleantech-Anwendungen. Gemäss Forschungsauftrag der Fachhochschulen steht die anwendungsorientierte Forschung im Vordergrund. Dabei spielt das Verstehen und Optimieren von Prozessen und Systemen eine wichtige Rolle (beispielsweise die Optimierung von energetischen Systemen an den Fachhochschulen Ostschweiz und Westschweiz, Material- und Informationsfluss an der ZHaW usw.³⁰⁾).

Fragmentierung der
Fachhochschullandschaft

Das am 6. Oktober 1995 in Kraft gesetzte Fachhochschulgesetz des Bundes fasst rund 70 höhere Fachschulen in sieben (organisatorische) Fachhochschulen zusammen. Trotz dieser Konsolidierung erscheint die Fachhochschullandschaft in der Schweiz noch als relativ fragmentiert. Zahlreiche Institutionen forschen zu ähnlichen Themen (siehe Anhang A2).

Hoher Grad an Vernetzung

Experten aus Fachhochschulkreisen wiesen in den Gesprächen darauf hin, dass der hohe Grad an räumlicher Fragmentierung der Fachhochschulen einen höheren Vernetzungsaufwand bewirkt. Neben den persönlichen Kontakten nehmen aus Expertensicht die F+E-Konsortien der KTI eine wichtige Vernetzungsfunktion wahr. Auch die ETH-Institute, die Forschungsanstalten des ETH-Bereichs und die Universitäten sind Teil dieser Netzwerke, die national wie auch international ausgelegt sind.

Systematisches Sichern
von Wissen

29) Eine Liste der Cleantech-Forschungsbereiche von relevanten öffentlichen Forschungsinstitutionen befindet sich im Anhang A2.

30) Eine Liste der Cleantech-Forschungsbereiche von relevanten öffentlichen Forschungsinstitutionen befindet sich im Anhang A2

Eine weitere Schwäche der Fachhochschullandschaft, welche die Experten erwähnen, ist die Schwierigkeit, Wissen systematisch zu sichern und in die Organisation zu inkorporieren. An den relativ kleinen Fachhochschulinstitutionen ist Wissen stark an Individuen gebunden. "Braingain" und "Braindrain" halten sich bei den Forscherinnen und Forschern die Waage. Jeder personelle Wechsel ist jedoch mit einer Veränderung inhaltlicher Schwerpunktthemen verbunden. Dabei werden nach eigenem Empfinden von Fachhochschulen mit anwendungsorientierter Forschung zu Cleantech zu geringe Bestrebungen unternommen, um Wissen von Personen zu lösen und an Institutionen zu binden. Der Aufbau kleiner Forschungsgruppen innerhalb von Instituten und Forschungseinheiten als langfristige Wissensakkumulation geschieht wenig systematisch, eher zufällig und nach persönlichen Präferenzen.

Relativ wenig Cleantech-Spin-offs aus öffentlichen Forschungsinstitutionen

Eine Analyse der Spin-off-Unternehmen der letzten Jahre der Universität Zürich und der ETH Zürich zeigt, dass eine relativ geringe Zahl von Cleantech-Spin-offs aus diesen beiden Institutionen entstand. Diese Einschätzung bestätigten Gespräche mit drei Venture Capital Fonds, der Zürcher Kantonalbank und der Technologietransfer-Organisation der Universität Zürich (unitectra). Die geringe Anzahl von Ausgründungen ist eine Tatsache, die in vielen Technologiefeldern in der Schweiz zu beobachten ist. Als mögliche Gründe dafür werden fehlende Anreize für Forschende, in die Privatwirtschaft zu wechseln, eine zu wenig ausgeprägte Entrepreneurship-Kultur und im internationalen Vergleich bescheidene Fördermittel genannt.

3.4 Wissens- und Technologietransfer

3.4.1 WTT im Allgemeinen

WTT auf drei Ebenen zu analysieren

Wissens- und Technologietransfer kann vor dem Hintergrund von Cleantech in der Schweiz in drei Ebenen unterteilt werden:

- WTT als Prozess
- WTT an Institutionen
- WTT in Konsortien

WTT-Prozess

WTT als Prozess umfasst verschiedene Transferformen, die gemäss Zinkl et al. in traditionelle Transferformen (Lehre, Vorträge und Seminare, Publikationen) und moderne Transferformen (Beratungen, Dienstleistungen, Forschungszusammenarbeit, Patente, Lizenzen und Gründung von Spin-

offs) unterteilt werden³¹⁾. WTT deckt somit verschiedene Bereiche der Wertschöpfungsprozesse und Akteure beidseits der Schnittstelle zwischen öffentlichem Forschungs- und Lehrbereich und Privatwirtschaft ab. Entsprechend vielfältig und komplex können die Abläufe ausgestaltet sein.

WTT-Institutionen Praktisch alle relevanten Institutionen (Universitäten und Fachhochschulen) betreiben heute WTT und verfügen über dafür zuständige Stellen. Der Auf- und Ausbau der WTT-Stellen hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Die WTT-Stellen der schweizerischen Hochschulen sind heterogen organisiert. Trotz einigen ähnlich gelagerten, grundlegenden Aufgaben variieren die Schwerpunkte und Ansätze der verschiedenen WTT-Stellen stark, was beispielsweise ihre Kompetenzen und institutionelle Struktur anbelangt. Gemeinsam ist ihnen, dass sie den Transferprozess unterstützen und formal begleiten.

Kaum Cleantech-spezifische WTT-Institutionen Ein grosser Teil der WTT-Stellen, bis hin zu Gründerzentren und Technologieparks, umfasst in seiner thematischen Breite auch Cleantech. Einzelne dieser Organisationen haben einen starken Fokus auf Cleantech. Das WTT-Konsortium eco-net.ch beispielsweise „will der Schweizer Wirtschaft durch den Einsatz innovativer Technologien im Bereich Umwelt und Energie Wettbewerbsvorteile verschaffen und dazu beitragen, wichtige gesellschaftliche Herausforderungen zu meistern“³²⁾. Eine weitere auf Cleantech spezialisierte WTT-Organisation ist der Blue Ark in Siders. Dieser Standort – einer von sechs Standorten der Stiftung für Innovation im Wallis – konzentriert sich auf die Diversifizierung erneuerbarer Energiequellen und insbesondere auf die Steigerung der Stromerzeugung aus Wasserkraft.

WTT-Konsortien Um die Leistungsfähigkeit des WTT-Systems nachhaltig zu verbessern, hat der Bund den Aufbau von fünf WTT-Konsortien mit unterschiedlicher geografischer und fachtechnischer Abdeckung unterstützt. Diese Plattformen für WTT konzentrieren sich darauf³³⁾,

- die Nachfrage der Unternehmen nach Hochschulwissen und Forschungsergebnissen zu stärken
- die Unternehmen zu befähigen, vorhandenes Wissen und zukünftige Anforderungen besser zu identifizieren

31) Zinkl, W. D. und Binet, O. (1997): Wissensverbund. Wissens- und Technologietransfer: Grundlagen für eine Strategie von Hochschulen. Schweizerischer Wissenschaftsrat, Bern.

32) www.eco-net.ch, Zugriff vom 14. Oktober 2009

33) Bundesamt für Berufsbildung und Technologie, BBT, www.bbt.admin.ch/kti/dienstleistungen, Zugriff vom 14. Oktober 2009

- die Unternehmen, vor allem die KMU, in ihren Kontakten mit den Hochschulen zu stärken
- die Fähigkeiten der Hochschulen zur Weitergabe ihres Wissens an die Unternehmen zu verbessern
- das gemeinsame Erarbeiten von Problemlösungen zwischen Hochschulen und der Wirtschaft zu verbessern.

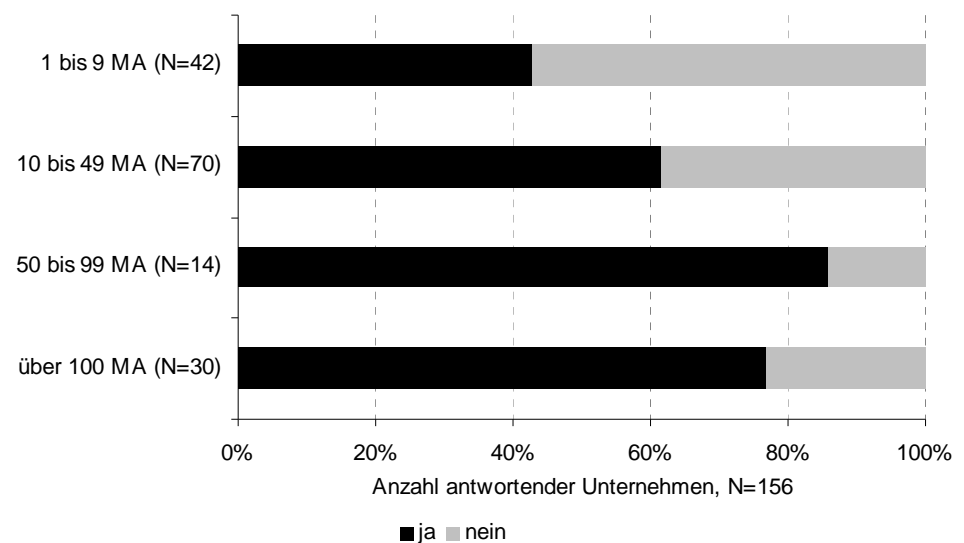
In erster Annäherung unterscheidet der Wissens- und Technologietransfer als Prozess kaum zwischen Cleantech und anderen Technologie-Wirtschaftssegmenten.

3.4.2 WTT zwischen Hochschulen und Cleantech-Unternehmen

Die Hälfte der Cleantech-Unternehmen arbeitet mit Forschungsinstitutionen zusammen

Die interviewten Experten bewerten die grundsätzliche Verfügbarkeit von regionalen WTT-Anlaufstellen in ihrer Wirkung als insgesamt positiv. Eine relativ hohe Anzahl der befragten Unternehmen arbeitet auch aktiv mit Forschungsinstitutionen zusammen. Die Befragung bei 200 Unternehmen ergibt, dass knapp die Hälfte (96 Unternehmen) mit Forschungsinstitutionen zusammenarbeitet. Für rund 20 % der 200 befragten Cleantech-Unternehmen liegen allerdings keine entsprechenden Angaben vor. Nach Unternehmensgrösse betrachtet, weisen die antwortenden Unternehmen mit 50 bis 99 Mitarbeitenden die höchste Rate (86 %), die 14 antwortenden Unternehmen mit weniger als 10 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen die geringste Rate (43 %) der Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen aus (siehe Abbildung 14).

Abbildung 14: Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen nach Unternehmensgrössenklassen, MA=Mitarbeitende



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Fachhochschulen die häufigsten
Forschungspartner

Unter den Forschungsinstitutionen fallen besonders die Fachhochschulen auf: Zwei Drittel der Unternehmen mit Forschungs Kooperationen arbeiten mit Fachhochschulen zusammen, rund die Hälfte mit der ETH Zürich und/oder der ETH Lausanne. Dritthäufigste Partner sind mit einem Anteil von rund 45 % private Forschungsinstitutionen. Die hohe Häufigkeit der Kooperationen mit Fachhochschulen erklärt sich auch durch deren Forschungsauftrag, der eine anwendungsorientierte Forschung ins Zentrum rückt.

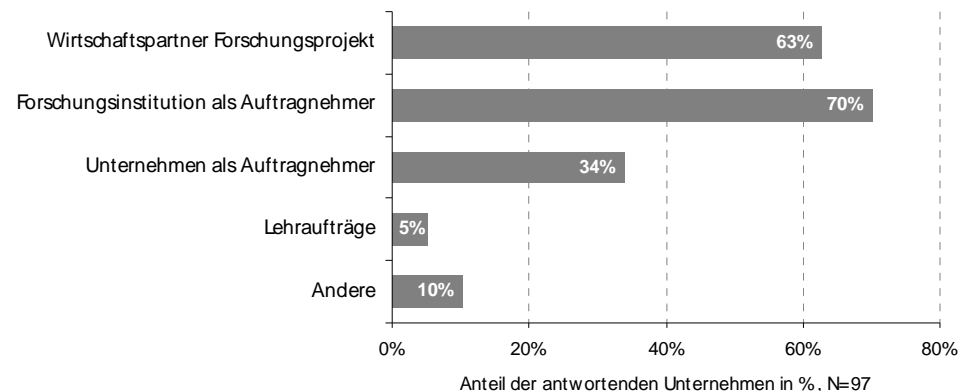
Vermehrte Kontakte durch
Innovationsschecks

Die insgesamt 133 von der KTI vergebenen Innovationsschecks haben einen Schub an Kontakten und Kleinstprojekten ausgelöst. Erstens fördert dieses niederschwellige Instrument den Kontakt zwischen KMU und Forschungsinstitution. Zweitens ist es Anlass, sich gegenseitig besser kennenzulernen (Was bietet die Forschungsinstitution? Was fragt das Unternehmen nach?) und Aktivitäten möglicherweise gar aufeinander abzustimmen. Drittens ermöglicht das Einlösen des Innovationsschecks eine konkrete Zusammenarbeit.

Zusammenarbeit in Form
von Projekten

Wo die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungsinstitutionen stattfindet, geschieht dies vor allem in Form von Projekten. Dabei sind die Unternehmen häufiger Auftraggeber (63 %) als Auftragnehmer (34 %), wie aus Abbildung 15 ersichtlich ist.

Abbildung 15: Art der
Forschungs Kooperationen



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Mehrheitlich gute Erfahrungen
für die Unternehmen

Die Mehrheit der Unternehmen stuft die Erfahrungen, die sie in der Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen gemacht haben, als sehr gut (33 %) oder eher gut (35 %) ein. Ein Viertel bewertet die Zusammenarbeit als mittelmässig, und nur gerade 6 % beurteilen sie als eher schlecht oder sehr schlecht. Experten geben in den Gesprächen an, dass schwierige Zusammenarbeit kein Problem mangelnder Kompetenzen der Wirtschaft oder der Forschung sei. Vielmehr seien es kommunikative Schwierigkeiten und ein Empfinden, dass die Forschung zu wenig für unternehmerische Bedürfnisse sensibilisiert sei.

KTI-Konsortien kennen
Schwächen bei
Forschungskooperationen

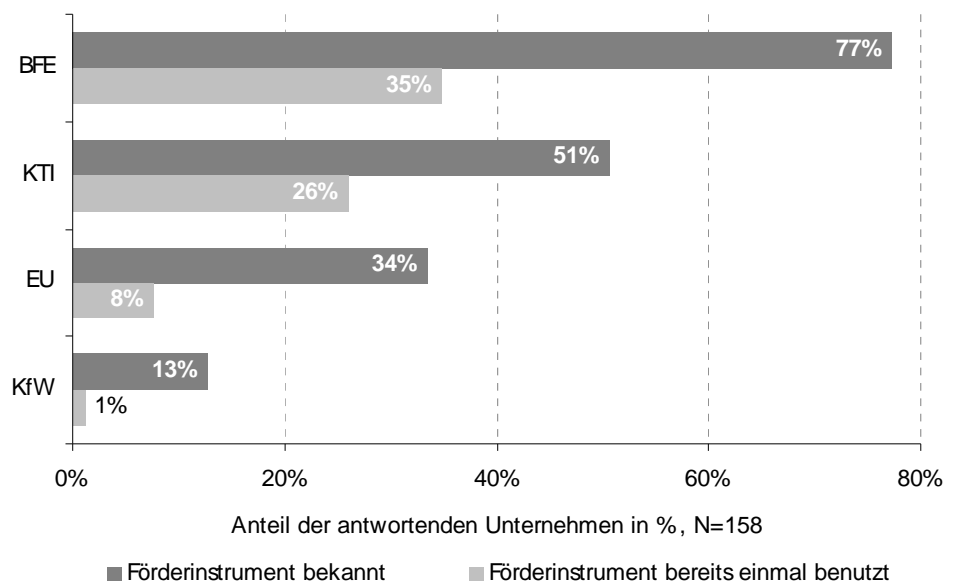
Die „Cleantech-spezifischen“ Konsortien der KTI geben selber an, ihre Potenziale, mehr Transparenz zu schaffen und die Koordination zu verbessern, noch nicht ausgeschöpft zu haben. Die vermehrte "Kundenorientierung" wird als ein Schwerpunkt für die Weiterentwicklung der Konsortien genannt. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen gaben in Gesprächen an, nur mit erheblichem Aufwand den richtigen Ansprechpartner an einer Hochschule eruiert zu haben. Insgesamt sind die Unternehmen aber den Konsortien gegenüber positiv eingestellt, wobei die Informationsplattformen energie-cluster.ch und eco-net.ch am bekanntesten sind.

Über die Hälfte der
Unternehmen kennt die
Fördermöglichkeiten des BFE
und/oder der KTI

Die staatlichen Fördermöglichkeiten sind bei den antwortenden Cleantech-Unternehmen unterschiedlich bekannt. Rund drei von vier Unternehmen kennen die Fördermöglichkeiten des Bundesamtes für Energie (BFE); die Hälfte der Unternehmen kennt die Fördermöglichkeiten der KTI. Im regionalen Vergleich zwischen der deutschsprachigen und lateinischen Schweiz lässt sich feststellen, dass die BFE-Förderinstrumente in der Deutschschweiz, die KTI-Förderinstrumente in der lateinischen Schweiz besser bekannt sind. Ein Drittel der antwortenden Unternehmen kennt des Weiteren die europäischen Forschungsrahmenprogramme; ein Zehntel der Unternehmen ist über die Möglichkeiten der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) informiert.

Die verfügbaren Förderinstrumente genutzt haben 35 % der antwortenden Unternehmen beim BFE, 26 % bei der KTI, 8 % bei den europäischen Forschungsprogrammen und 1 % bei der KfW, wie in der Abbildung 16 dargestellt ist.

Abbildung 16: Bekanntheit und
Benutzung von
Förderprogrammen mit Bezug
zu Cleantech

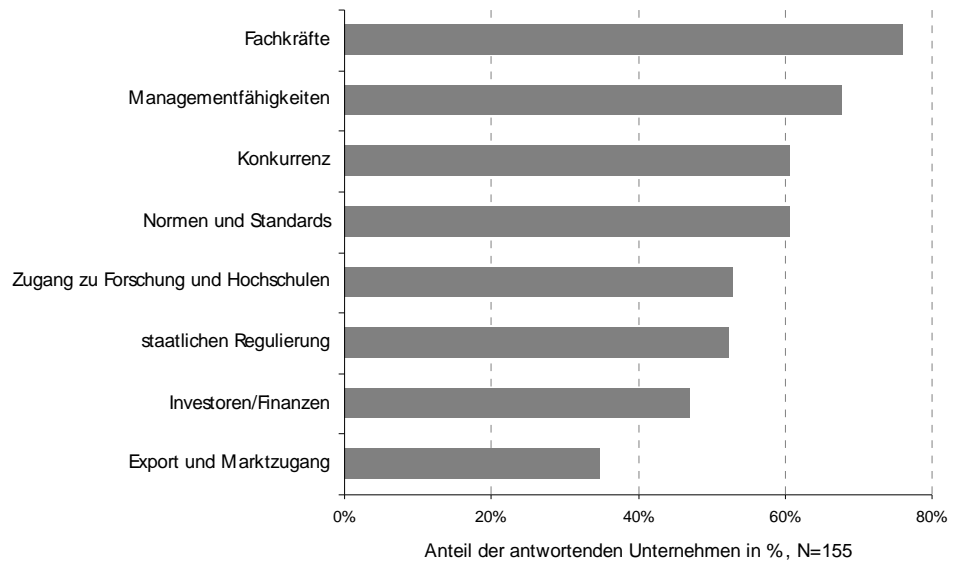


Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Fachkräfte und Managementfähigkeiten als wichtigste Erfolgsfaktoren

Bei der Beurteilung der Faktoren für erfolgreiche Innovation zeigt sich, dass allgemein „Fachkräfte“ und „Managementfähigkeiten“ zu den wichtigsten Erfolgsfaktoren gezählt werden. 76 % resp. 68 % der antwortenden Unternehmen sagen, dass erfolgreiche Innovation von diesen Faktoren abhängt. Konkurrenz sowie Normen und Standards nennen je 61 % als die nächst wichtigsten Erfolgsfaktoren für Innovation.

Abbildung 17: Erfolgsfaktoren für Innovation



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Zugang zu Forschung an Hochschulen als Erfolgsfaktor

Den Zugang zu Forschung und Hochschulen nennen 53 % der antwortenden Cleantech-Unternehmen als wichtigen Erfolgsfaktor für Innovation. Von den Cleantech-Unternehmen, die den Zugang zu Forschung und Hochschulen als wichtig erachten, kennen 59 % die KTI.

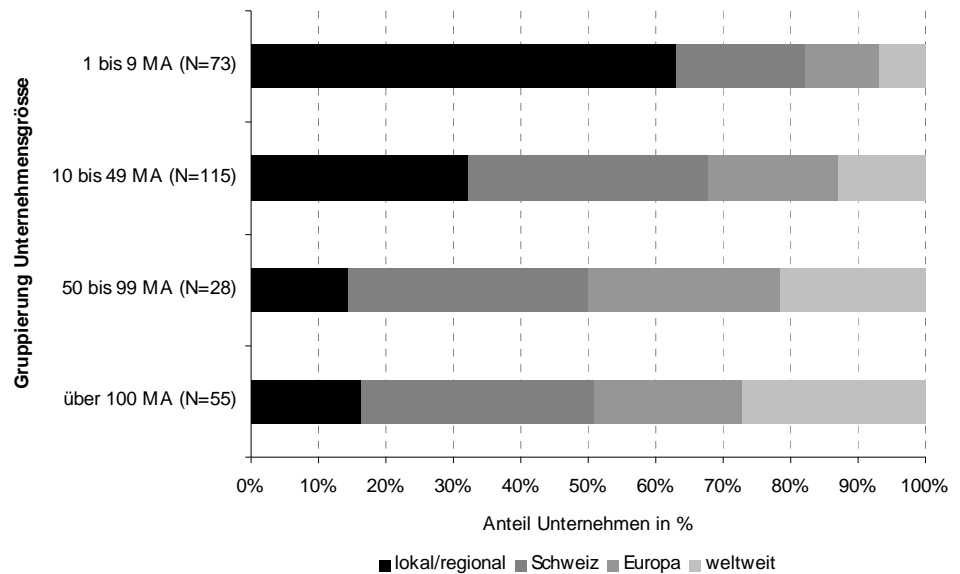
3.5 Wettbewerbs- und Exportfähigkeit

Zwei von fünf Cleantech-Unternehmen exportieren

Von den 200 befragten Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen sind 38 % im Export tätig, während sich die Mehrheit von 62 % auf den regionalen Markt und die Schweiz fokussiert. Mit 38 % Exportunternehmen wird allerdings ein deutlich überdurchschnittlicher Wert erreicht. Über alle Unternehmen der Schweiz betrachtet, beträgt der Anteil exportierender Unternehmen 15 %³⁴⁾.

34) Credit Suisse Economic Research (2009): Aussenhandel Schweiz – Fakten und Trends. Swiss Issues Branchen. März 2009. Zürich.

Abbildung 18: Anteile der Absatzmärkte nach Unternehmensgrössenklassen



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Hauptexportmärkte in Westeuropa

Für die befragten Exportunternehmen liegen 2009 die Hauptmärkte in Europa. Nur knapp 40 % der Exporteure geben derzeit Geschäftsbeziehungen mit Ländern ausserhalb Europas an. Selbst die osteuropäischen Wachstumsmärkte sind gemäss Umfrage nur wenig erschlossen.

Mangelnde Marktkenntnisse im Exportgeschäft

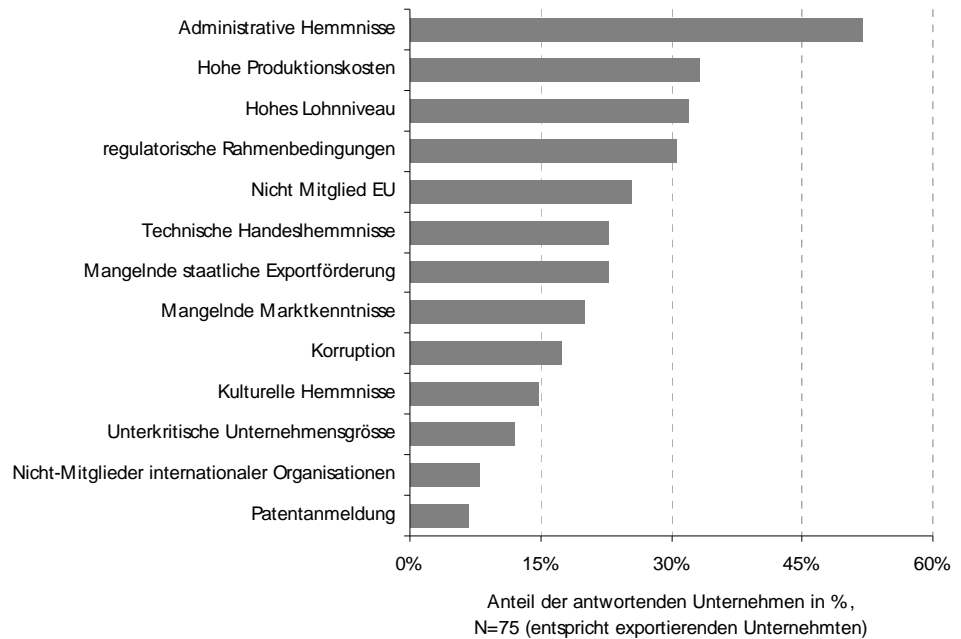
In der Wahrnehmung der befragten Unternehmen und Experten werden in der Schweiz exportfähige Produkte und Dienstleistungen hergestellt und angeboten. Häufig mangelt es jedoch am Wissen, wie neue Märkte erschlossen und effektive Exportkanäle aufgebaut werden. Dabei hat die Schweizer Volkswirtschaft insgesamt beste Voraussetzungen im internationalen Wettbewerb. In internationalen Vergleichen der globalen Wettbewerbsfähigkeit belegt die Schweiz regelmässig Spitzenplätze³⁵⁾.

Unterkritische Unternehmensgrössen

Eine hohe Anzahl von Unternehmen steht derzeit vor der Entscheidung, sich weiterhin auf den Binnenmarkt zu konzentrieren oder mit Export wachsende Märkte zu erschliessen. Häufig ist dieser unternehmerische Entscheid mit einem sprunghaften Wachstums und Kapazitätsausbau verbunden. Umgekehrt berichten die interviewten Experten, dass derzeit viele Cleantech-Unternehmen eine unterkritische Grösse für eine rege Exporttätigkeit haben. Die Abbildung 19 zeigt aber, dass nur relativ wenige der befragten exportierenden Cleantech-Unternehmen eine kleine Unternehmensgrösse als für den Export problematisch betrachten.

35) vgl. beispielsweise World Economic Forum (2009): The Global Competitiveness Report 2009-2010. Genf.

Abbildung 19: Bewertung von Rahmenbedingungen als Exporthemmnisse



Quelle: Eigene Unternehmensbefragung 2009

Unterschiedliche Exporthemmnisse nach Unternehmensgrössen

Die Exporthemmnisse stellen sich in Abhängigkeit von den Unternehmensgrössen unterschiedlich dar. Insgesamt werden jedoch das hohe Preisniveau in der Schweiz und regulatorische respektive administrative Bestimmungen am häufigsten als Exporthemmnisse genannt. Auch die Nicht-Mitgliedschaft in der Europäischen Union und technische Handelshemmnisse sieht rund ein Fünftel der antwortenden Unternehmen derzeit als Hindernis.

3.6 Einfluss der derzeitigen Rezession auf die Cleantech-Wirtschaftssegmente

Spürbare Wirtschaftskrise mit geringer Existenzbedrohung

Die derzeitigen Nachfragerückgänge in der weltweiten Realwirtschaft spüren auch die Cleantech-Unternehmen. Von den 200 im Sommer 2009 befragten Unternehmen mit Cleantech-Anwendungen geben 4 % eine sehr starke Betroffenheit an; weitere 8 % der Unternehmen sehen sich stark betroffen. Die grosse Mehrheit spürt zwar das rückläufige Wachstum, schätzt es aber nicht als gravierend ein.

Keine klaren Hinweise auf konjunkturell ausgelöste Kreditklemme

Für die Cleantech-Wirtschaftssegmente ist primär der realwirtschaftliche Nachfragerückgang spürbar. Implikationen durch geschwächte Finanzmärkte werden keine wahrgenommen. Die Beschaffung von Unternehmenskrediten stuft ein beachtlicher Anteil der Unternehmen als insge-

samt schwierig ein, ohne dabei explizit auf eine Verschärfung in Folge der globalen Finanzmarktkrise zu verweisen. Eine konjunkturell verursachte Kreditklemme kann mit den vorliegenden empirischen Ergebnissen aber weder gestützt noch ausgeschlossen werden.

Vermehrte Innovationstätigkeit
durch freie
Produktionskapazitäten

Viele Unternehmungen geben an, den Beschäftigungsstand von August und September 2009 unbedingt halten zu wollen. Einige Unternehmen geben auch an, hochqualifizierte Arbeitskräfte, die in anderen Unternehmen respektive Branchen freigestellt werden, gezielt rekrutieren zu wollen. Freie Produktionskapazitäten sollen gezielt für Entwicklungs- und Innovationsprojekte verwendet werden, sofern die Unternehmen dies über finanzielle Reserven und Kredite finanzieren können.

Keine temporäre staatliche
Unterstützung gefordert

Zur Erleichterung des Umgangs mit geringerer Nachfrage stellen die Unternehmen Forderungen nach staatlicher Unterstützung. Diese umfassen jedoch weder temporäre Massnahmen noch kurzfristige finanzielle Beihilfen. Gefordert werden Anpassungen und Weiterentwicklungen von Rahmenbedingungen und bestehenden wirtschaftspolitischen Instrumenten. Diese Anpassungen sind aus unternehmerischer Sicht jedoch genereller Natur. Der derzeitige Nachfrageeinbruch dient lediglich als zusätzliches Argument in einem entsprechend wirtschaftsfreundlichen politischen Umfeld.

3.7 Schlussfolgerung Cleantech-Landschaft Schweiz

Grosse Chancen und
Herausforderungen für
Cleantech-Unternehmen in der
Schweiz

Die Cleantech-Unternehmen in der Schweiz sehen sich künftig grossen Chancen und Herausforderungen gegenüber. Weltweit werden enorme Wachstumspotenziale für Produkte und Dienstleistungen für den schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen und Klima erwartet. Dies bietet den Unternehmen Chancen, in wachsenden Märkten Gewinne zu erwirtschaften und bedeutende Marktanteile zu halten. Die entsprechenden Märkte werden wettbewerbsintensiv sein. Standortnachteile und Ineffizienzen in den Produktions- und Wertschöpfungsprozessen wirken sich direkt negativ auf die Unternehmen und letztlich die schweizerische Volkswirtschaft aus.

Schwächen und Stärken in der
internationalen
Wettbewerbsfähigkeit

Der Wirtschaftsstandort Schweiz weist für die Cleantech-Unternehmen bezüglich Wettbewerbsfähigkeit und Wachstumspotenziale Stärken und Schwächen auf. Ebenso können die Unternehmen die eigenen Wert-

	<p>schöpfungsprozesse laufend verbessern und ihre Position am Markt stärken. In Anhang A3 findet sich eine SWOT-Tabelle³⁶⁾, die synoptisch die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für die Unternehmen und den Cleantech-Standort Schweiz aufzeigt. Die Betrachtung richtet sich dabei auf die erforderliche Wettbewerbsfähigkeit, um am künftigen globalen Wachstum der Cleantech-Märkte zu teilzuhaben. Nachfolgend werden die wichtigsten Punkte kurz zusammengefasst.</p>
<p>Gute allgemeine Rahmenbedingungen</p>	<p>Die volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz sind für Cleantech-Unternehmen insgesamt als gut anzusehen.</p>
<p>Wettbewerbsfähig bei Hightech-Produkten und wissensintensiven Dienstleistungen</p>	<p>Die internationale Wettbewerbsfähigkeit ist für wissensintensive Hightech-Produkte und Dienstleistungen höher zu bewerten als für Lowtech-Produkte in Massenproduktion. Über eine konkurrenzfähige Zulieferindustrie für Werkzeugmaschinen, Prozess- und Fertigungstechnik partizipiert die Schweiz jedoch indirekt am Wachstum in Cleantech-Massenmärkten.</p>
<p>Liberaler Arbeitsmarkt</p>	<p>Die Unternehmen profitieren von einem liberalen Arbeitsmarkt, einem hohen Bildungs- und Qualifikationsniveau sowie von tiefen Unternehmenssteuern. Der liberale Arbeitsmarkt macht es möglich, kurzfristig die zu geringe Anzahl ausgebildeter Personen in technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen zu kompensieren.</p>
<p>Hohe Umweltstandards förderlich für Cleantech</p>	<p>Die Cleantech-spezifischen Rahmenbedingungen werden mit Blick auf die nationalen strengen Normen und Regulierungen in den Politikfeldern Energie und Umwelt als gut beurteilt. Davon profitieren die Anbieter auf Binnenmärkten; für das Exportgeschäft werden hohe technische Standards herbeigeführt. Die Dynamik des Binnenmarkts wird auf Teilmärkten durch eine hohe Fragmentierung abgebremst.</p>
<p>Geringe aktive Förderung von Cleantech</p>	<p>Im Vergleich mit konkurrierenden Ländern in Europa werden die Massnahmen zur aktiven Förderung als zu wenig weit entwickelt empfunden. Insbesondere werden die Weiterentwicklung und die Aufhebung der Plafonierung in der kostendeckenden Einspeisevergütung gefordert.</p>
<p>Kein grundsätzliches Finanzierungsproblem – problematische Finanzierungsanträge</p>	<p>Aus Sicht der produzierenden Unternehmen ist der Kapitalmarkt zu restriktiv gegenüber Cleantech-Unternehmen, während Investoren mangelnde Erfolgsaussichten für die gewählten Businessmodelle der Cleantech-Unternehmen als Hemmnis für Investitionen benennen.</p>

36) Vom englischen **S**trengths, **W**eaknesses, **O**pportunities and **T**hreats

Beschäftigung im Cleantech-Wirtschaftssegment	In der Schweiz sind schätzungsweise 160'000 Personen im Zusammenhang mit Cleantech-Anwendungen beschäftigt. Dies entspricht 4.5 % der Gesamtbeschäftigung. Das wirtschaftliche Ergebnis lag im Jahr 2008 bei einer geschätzten Bruttowertschöpfung von rund 20 Mrd. CHF.
Wenig Unternehmensgründungen und Spin-offs	Die Unternehmensgründungen im Zusammenhang mit Cleantech-Anwendungen sind unterdurchschnittlich. Die Anzahl Spin-offs als Ausgründungen von Hochschulen ist tief.
Breite, vernetzte Forschung auf hohem Niveau	Ein breites Spektrum an Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung auf international hohem Niveau unterstützt Cleantech-Entwicklungen in der Schweiz. Eine hohe Anzahl von Forschungsinstituten ist dezentral über die gesamte Schweiz verteilt; die Forschungsgemeinschaft ist dessen ungeachtet national und international eng vernetzt.
Angebotsorientierter Wissens- und Technologietransfer	Cleantech-Unternehmen arbeiten regelmässig mit Forschungsinstitutionen zusammen. Die Zusammenarbeit wird insgesamt als gut funktionierend eingestuft. Gerade für kleine und mittlere Unternehmen ist es aber oft schwierig, die richtigen Partner an den Hochschulen zu finden. Die Transparenz des Wissens- und Technologietransfers weist Defizite auf und richtet sich zu wenig auf die Bedürfnisse der Unternehmen aus.
Exportfähige Produkte bei verbesserungsfähigem Exportwissen	38 % der Cleantech-Unternehmen exportieren ihre Produkte und Dienstleistungen, während 62 % ausschliesslich im Binnenmarkt tätig sind. Für 61 % der exportierenden Unternehmen liegen die Absatzmärkte hauptsächlich in Europa, 38 % exportieren weltweit. Die wichtigsten Exportmärkte sind derzeit in Westeuropa. Die osteuropäischen, asiatischen und nordamerikanischen Märkte werden nur beschränkt aus der Schweiz mit Cleantech-Anwendungen und -Dienstleistungen bedient. Während viele exportfähige Produkte und Dienstleistungen vorhanden sind, fehlt es an unternehmerischem Wissen und Unterstützung zur erfolgreichen Durchführung von Exporttätigkeiten.
Leichte Betroffenheit durch derzeitige Wirtschaftskrise	Die Cleantech-Unternehmen in der Schweiz spüren den weltweiten Rückgang der realwirtschaftlichen Nachfrage. Nur eine geringe Anzahl von Unternehmen bewertet diesen aber als gravierend für das eigene Unternehmen. Viele Unternehmen nutzen die geringere Auslastung, um freie Kapazitäten in Innovationsprojekte zu stecken.

4 Handlungsoptionen

Im Folgenden wird eine Reihe von Handlungsoptionen aufgezeigt, mit denen die Situation der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz verbessert werden kann.

Aufbau von Kapitel 4

Die Einleitung (Kapitel 4.1) legt nochmals kurz den Cleantech-Markt und die Stärke der Schweizer Wirtschaft in diesem Bereich dar. Es wird aufgezeigt, in welchem politischen Umfeld mögliche Massnahmen positioniert werden müssen. In Kapitel 4.2 wird auf die Notwendigkeit eines umfassenden Cleantech-Programms hingewiesen und seine mögliche Zielsetzung umschrieben. In Kapitel 4.3 werden konkrete Handlungsoptionen in verschiedenen Themenfeldern zur Verbesserung der Situation der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz vorgestellt.

4.1 Einleitung Handlungsoptionen

Nicht-kopierbares Wissen

Cleantech wird bereits heute, und in Zukunft noch vermehrt, auf dem globalen Markt nachgefragt. Damit die Schweiz erfolgreich auf den wachsenden Märkten auftreten kann, müssen jedoch einige Voraussetzungen erfüllt sein. Dreh- und Angelpunkt wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit sein. Vor dem Hintergrund hoher Produktionskosten besteht der zentrale Wettbewerbsvorteil der Schweiz in nicht-kopierbarem Wissen und der Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in innovative Produkte und Dienstleistungen. Der Innovationsprozess und die Innovationsförderung spielen eine zentrale Rolle, wenn eine Verbesserung der Situation der Cleantech-Unternehmen in der Schweiz erreicht werden soll.

Hinweise auf gezielte Massnahmen zur Cleantech-Förderung vorhanden

Die Analyse der schweizerischen Cleantech-Landschaft enthält deutliche Hinweise darauf, dass gezielte Massnahmen die Innovationskraft, Exportfähigkeit und Entwicklungsdynamik der Unternehmen positiv beeinflussen. Die Handlungsoptionen versuchen, bestehende Schwächen zu reduzieren und über die bereits vorhandenen Stärken weitere Marktanteile und Entwicklungsimpulse zu generieren.

Koordination verschiedener Akteure

Die Handlungsoptionen fügen sich in die bestehende Wirtschafts-, Umwelt-, Energie- und Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik ein.

Durch eine erhöhte Koordination, die Stärkung von ausgewählten Massnahmen und eine gemeinsame Fokussierung soll die Effizienz bestehender Instrumente besser auf Cleantech abgestimmt werden. Dies erhöht zudem die Sichtbarkeit dieses zukunftssträchtigen Wirtschaftssegments, im Inland wie auch in den Exportmärkten. Dabei kommt neben der Bundesverwaltung auch den öffentlichen Forschungsinstitutionen und der Privatwirtschaft eine wichtige Rolle zu.

- Allgemeine Wirtschaftspolitik Die allgemeine Wirtschaftspolitik stellt den Erhalt und die Schaffung guter Rahmenbedingungen in den Vordergrund. Dabei geht das wirtschaftspolitische Selbstverständnis nicht von Wirtschaftspolitik, sondern von Standortpromotion aus. Darin gehen auch die Innovationsförderung und die Exportförderung auf. Es findet keine explizite Industriepolitik statt; Sektoralpolitik wird nur in Ausnahmefällen betrieben.
- Umweltpolitik Die Umweltpolitik hat derzeit ihre Schwerpunkte in der Mitgestaltung und Einhaltung internationaler Abkommen. Die schweizerische Umweltgesetzgebung basiert auf dem Verursacherprinzip³⁷⁾. Vermehrt werden zur Kontrolle und Steuerung von Stoffflüssen marktwirtschaftliche Anreizsysteme angewendet. Den Kantonen kommt in der Umweltpolitik, insbesondere im Gebäudebereich und bei der Förderung von erneuerbaren Energien, eine hohe Bedeutung zu.
- Energiepolitik Im Zentrum der Energiepolitik steht die Einhaltung der CO₂-Reduktionsziele aus dem Kyoto-Protokoll. Hierzu soll über Anreizprogramme und Normen die Energienachfrage gesteuert und ein Angebotsmix mit vermehrtem Einsatz erneuerbarer und CO₂-neutraler Energiequellen herbeigeführt werden.
- Forschungs- und Bildungspolitik Die Bildungspolitik stellt die Funktionsweise und Qualität des dualen Bildungssystems, die Fort- und Weiterbildung sowie die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Hochschulen sicher. Zunehmende Bedeutung erhält die anwendungsorientierte Forschung an Fachhochschulen. Für die langfristige Entwicklung und die Positionierung des Standortes Schweiz spielt aber auch die hochrangige Grundlagenforschung eine zentrale Rolle, insbesondere die Systemforschung. Einerseits geht es um komplexe natürliche Systeme und wirtschaftliche Abläufe, die mit Cleantech-Anwendungen geschont bzw. optimiert werden sollen. Andererseits enthalten Cleantech-Anwendungen oft komplexe technische Systeme. Ein

37) Umweltschutzgesetz, Art. 2 Verursacherprinzip: „Wer Massnahmen nach diesem Gesetz verursacht, trägt die Kosten dafür.“

Verständnis dieser Systeme entlang der gesamten Innovationskette ist daher für erfolgreiche Kommerzialisierungen unabdingbar.

4.2 Programm Cleantech Schweiz

Grosse Heterogenität in fachlicher, technischer und struktureller Hinsicht

Wie in Kapitel 3 dargelegt, birgt die Cleantech-Landschaft Schweiz viele Stärken und Chancen, aber auch Schwächen und Risiken in sich. In jedem Wirtschaftssegment ist eine grössere Zahl von Faktoren für den wirtschaftlichen Erfolg verantwortlich. Diese müssen in einer geeigneten Konstellation zusammenspielen. Dies trifft noch viel stärker für das Cleantech-Wirtschaftssegment zu, da es sich durch eine hohe Heterogenität auszeichnet. Die Heterogenität bezieht sich dabei nicht nur auf die fachliche und technische Vielfalt (erneuerbare Energien, Energieeffizienz, erneuerbare Materialien, Wasserwirtschaft etc.), sondern auch auf klassische Strukturmerkmale wie Grösse, Alter, Zielmärkte etc.

Grosse Bandbreite von Rahmenbedingungen

Die hohe Heterogenität führt dazu, dass das Cleantech-Wirtschaftssegment einer grossen Bandbreite von Rahmenbedingungen ausgesetzt ist. Die wichtigsten politischen Rahmenbedingungen (allgemeine Wirtschaftspolitik, Umwelt-, Energie-, Forschungs- und Bildungspolitik), auf die der Bund einen direkten Einfluss nehmen kann, wurden in vorhergegangenen Abschnitten kurz beschrieben.

Massnahmenbündelung in einem kohärenten Programm

Unter diesen Voraussetzungen sind Einzelmassnahmen zur Verbesserung der Situation von Cleantech-Unternehmen wenig wirksam. Die Bündelung von Handlungsoptionen in einem konsistenten wirtschafts-, umwelt-, energie-, bildungs-, forschungs- und innovationspolitischen Programm potenziert Wirkungen. Ein entsprechendes Programm sichert ein zielgerichtetes, systematisches und abgestimmtes Vorgehen. Die Abstimmung muss sowohl zwischen den Massnahmen eines Programms als auch mit anderen Programmen und Politikbereichen vorgenommen werden.

Ein nationales Cleantech-Programm sollte vor dem Hintergrund der folgenden Sachverhalte formuliert werden:

- Die Schweiz als Wissensökonomie mit einem traditionell wissensintensiven industriellen Werkplatz kann erfolgreich Produkte und Dienstleistungen auf globale Cleantech-Märkte exportieren.
- Cleantech ist eine strategische Erfolgsposition für den wissensintensiven Werkplatz Schweiz.

- Cleantech ist die Effizienzstrategie der Zukunft: effiziente Wirtschaft durch effizienten Ressourcenverbrauch.
- Exporterfolge ergeben sich auch aus einem dynamischen Binnenmarkt.

Mögliche Zielsetzung In Anbetracht dieser Sachverhalte könnte eine mögliche Zielsetzung für ein nationales Cleantech-Programm folgendermassen lauten:

Schweizer Cleantech befindet sich weltweit mit innovativen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen in der Spitzengruppe der Innovation Leaders und partizipiert am globalen Wachstum der Cleantech-Märkte.

Zur Erreichung dieser Zielsetzung sind Massnahmen in folgenden Handlungsfeldern denkbar:

- Forschung und Innovation
- Wissens- und Technologietransfer
- Bildung und Qualifikationen
- Unternehmensgründung und -entwicklung
- Netzwerkbildung
- Dynamisierung Binnenmarkt

Prioritäten setzen Um einen Fortschritt im Sinne der oben formulierten Zielsetzung zu erreichen, genügt eine Optimierung des bestehenden Instrumentariums nicht. Vielmehr ist eine gemeinsame strategische Ausrichtung auf das formulierte Ziel anzustreben. Es müssen Prioritäten gesetzt und einzelne Massnahmen gezielt gestärkt werden.

Mögliche Handlungsoptionen in diesen Themenfeldern werden im folgenden Abschnitt präsentiert.

4.3 Handlungsoptionen in den Themenfeldern

Die im Folgenden aufgeführten Handlungsoptionen verstehen sich als Vorschläge bzw. Ausgangspunkte für die Erarbeitung eines nationalen Cleantech-Programms. Unter Einbezug der relevanten Akteure muss bei der Erarbeitung eines solchen Programms auf Vollständigkeit, Umsetzbarkeit, Konsistenz und Ineinandergreifen mit Bestehendem geachtet werden.

4.3.1 Forschung

Innovationsstrategie	Im Rahmen eines Cleantech-Programms ist zu prüfen, ob eine thematische Innovationsstrategie mit Fokus Cleantech entwickelt wird. Eine entsprechende Innovationsstrategie muss entlang der gesamten Innovationskette ansetzen und den Wissens- und Technologietransfer und die Weiter- und Fortbildung mit einschliessen. Solche thematischen Innovationsstrategien haben im Ausland (z. B. die Hightech-Strategie in Deutschland) eine Fokussierung der Aktivitäten bewirkt.
Wissenslücken schliessen und Weiterentwicklungen forcieren	Cleantech-Anwendungen sind in vielen Bereichen durch ihr geringes Alter geprägt. Für etliche Anwendungen sind noch grundlegenden Lücken im Wissen über Wirkungsmodelle, Prozesse und konstruktive Zusammenhänge vorhanden. Cleantech ist daher ein Aktivitätenfeld, das auf absehbare Zeit zur kommerziellen Weiterentwicklung von Produkten und Dienstleistungen auf die Nähe zur Grundlagenforschung, zur Systemforschung und zur anwendungsorientierten Forschung angewiesen ist. Forschung ist deshalb ein zentrales Strategiefeld zur Weiterentwicklung des Cleantech-Wirtschaftssegments in der Schweiz.
Wichtigkeit von Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung	Wissenschaftliche Forschung zur Förderung der Ausbreitung und der Kommerzialisierung von Cleantech-Anwendungen muss breit aufgestellt sein. Hochstehende Grundlagenforschung muss sicherstellen, dass ein fundamentales Verständnis für die Problemlage, Ursachen und Wirkungen besteht. Die Forschung stellt einen Kompass für die Wirtschaft dar, welche Probleme zu lösen sind. In der Problemlösung ist die Wirtschaft ebenfalls auf Erkenntnisse der anwendungsorientierten Forschung angewiesen.
Forschung und Entwicklung entlang der gesamten Wertschöpfungskette	Die Forschung ist vermehrt dafür zu sensibilisieren, Forschung entlang den gesamten Wertschöpfungsketten zu betreiben. Eine vermehrte Berücksichtigung von Umsetzung und Markteinführung muss Eingang in die grundsätzlichen Abwägungen von Forschenden finden. In einem hochschulinternen Kulturwandel muss anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung in ihrer Bedeutung und Reputation an die Grundlagenforschung herangeführt werden.
Netzwerke	Cleantech-Anwendungen sind durch hohe Interdisziplinarität, Systemdenken und spezialisierte Lösungsansätze geprägt. Dies stellt hohe Anforderungen an Forschende und ihre Organisationsstrukturen. Die Bildung von formellen und informellen Netzwerken ist ein effizientes Instrument, um Wissen zu akkumulieren, auszutauschen und im interdisziplinären Dialog neu zusammenzubringen.

Netzwerke stärken und erweitern

Die schweizerische Cleantech-Forschung verfügt über etablierte und stabile Netzwerke. Darin finden Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung über gemeinsame Themen und Problemstellungen zusammen. Der globale und nationale Wandel in der Hochschullandschaft stellt Themen und Netzwerke auf den Prüfstand. Gerade während Umstrukturierungsphasen garantieren jedoch Netzwerke die Konstanz von Themen und den Erhalt von Wissen. Durch weitere Formalisierung und Integration zusätzlicher Netzwerkpartner, insbesondere aus der Wirtschaft und Gesellschaft (beispielsweise NGO), können die Netzwerke gestärkt und in ihrem Ergebnis wirkungsvoller gestaltet werden.

Visibilität erhöhen

In der Schweiz bestehen anwendungsorientierte Forschungsnetzwerke, die jedoch in der Wirtschaft nur teilweise wahrgenommen werden. Dadurch finden relevante Fragestellungen aus der Praxis nur erschwerten Eingang in diese wertvollen Forschungsstrukturen. Umgekehrt fließt vorhandenes Wissen zu spät oder gar nicht in die Wirtschaft; eine erfolgreiche Kommerzialisierung bleibt aus. Formale Forschungsnetzwerke mit etablierten Strukturen müssen aktiv ihre Sichtbarkeit und Wahrnehmbarkeit in der Wirtschaft erhöhen und aktiv einen Wissenstransfer in die Wirtschaft suchen. Dazu müssen die notwendigen Mittel und das Know-how (Kommunikation, Marketing etc.) zur Verfügung gestellt werden.

4.3.2 Wissens- und Technologietransfer

Wissen als zentraler Wettbewerbsfaktor für Cleantech aus der Schweiz

Die Wettbewerbsfähigkeit für Cleantech-Anwendungen aus der Schweiz basiert wesentlich auf einer hohen Wissensintensität. Nicht oder schwer kopierbares Wissen und die Verwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse stellen einen strategischen Produktionsfaktor dar.

Wissens- und Technologietransfer als staatliche Aufgabe – delegiert an geeignete Organisationen und Strukturen

Die Vermittlung und Übertragung von Wissen aus den Hochschulen an die Wirtschaft stellt hohe Anforderungen. Im Rahmen von Programmen und festen Strukturen wird ein aktiver Wissens- und Technologietransfer gefördert. Da dieser, wie auch die staatlich geförderte Forschung an Hochschulen, häufig den Charakter eines öffentlichen Gutes besitzt, wird er an den Staat delegiert. Dieser gibt entsprechende Aufgaben an geeignete Organisationen und Strukturen weiter, begleitet von finanzieller und organisatorischer Beihilfe.

Optimierung und Transparenz bei WTT-Strukturen

Zur Förderung des WTT führt die zuständige Förderagentur für Innovation KTI sogenannte Konsortien. Diese in WTT- und F+E-Konsortien unterschiedenen Netzwerke besitzen den Vorteil einer expliziten thematischen Ausrichtung und des hochschulübergreifenden Charakters. Die anerkannten und gestützten Konsortien sind primär aus bestehenden Struk-

turen heraus gebildet worden. Einerseits sind Redundanzen in Themen und Aufgaben zu beobachten, andererseits droht die Gefahr fehlender Integration von neu aufkommenden Zukunftsthemen. In den historisch entstandenen Strukturen empfehlen sich eine Optimierung und die Schaffung grösserer Transparenz in Bezug auf Themen und Aufgaben.

Stärkere Nachfrageorientierung

Die bestehenden WTT- und F+E-Konsortien sind hauptsächlich aus der Forschungslandschaft heraus entstanden. Die Fachhochschulen gehören derzeit zu den wichtigsten Akteuren und Treibkräften für die Konsortien. Eine starke Tendenz hin zur Koordination der Forschung unter schwacher Berücksichtigung der Bedürfnisse einer produzierenden Wirtschaft wird von innerhalb und ausserhalb der Konsortien angemahnt. Eine stärkere Nachfrageorientierung, also das systematische Ermitteln von Wissenslücken der Wirtschaft, würde die Wirksamkeit der Konsortien erhöhen. Dazu soll vermehrt der direkte Austausch mit wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren gepflegt werden, deren Forschungsbedürfnisse an Forschende herangetragen werden. Zudem ist eine „Übersetzerleistung“ zwischen den Forschenden und den Anwendern bezüglich Arbeitskulturen, Zeitabläufen und Sprache zu leisten.

Raum für spontane Kontakte schaffen

Vergangene Erfahrungen zeigen, dass Anstösse für einen erfolgreichen Wissens- und Technologietransfer häufig auch von wenig intendierten, spontanen Kontakten ausgehen. Thematische Veranstaltungen und Messen sind wichtige Plattformen dafür. Die staatliche Unterstützung entsprechender Angebote für Cleantech kann einen wesentlichen Beitrag an den WTT stellen. Veranstaltungen, Messen und der Austausch mit internationalen Akteuren erhöht überdies die Sichtbarkeit von Forschung und Wirtschaft im Bereich Cleantech.

4.3.3 Bildung und Qualifikationen

Bildung und Weiterbildung entlang der gesamten Wertschöpfungskette

Die Übertragung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und das Generieren von nicht-kopierbarem Wissen in Unternehmungen bedingen ein adäquates Qualifikationsniveau. Dabei ist fachliche Kompetenz ebenso wichtig wie die Fähigkeit zur zielgerichteten Prozesssteuerung. Bildung und Weiterbildung entlang der gesamten Wertschöpfungskette schaffen die Grundlagen dafür. Eine erfolgreiche Positionierung von Cleantech-Anwendungen aus der Schweiz auf den globalen Märkten erfordert laufende Anpassungen und Weiterentwicklungen im Bildungs- und Qualifikationssystem. Dies ist Aufgabe sowohl der Unternehmungen als auch des Staates.

Cleantech in bestehende Ausbildungsgänge integrieren	Cleantech-Anwendungen zeichnen sich u.a. durch die Interdisziplinarität aus, die sie in sich vereinen. Diese ergibt sich sowohl bei der Entwicklung als auch in der Herstellung, Installation und im Betrieb. Cleantech kann vermehrt in bestehende Ausbildungen und Studiengänge nach herkömmlichen Themen, Fähigkeiten und Branchen integriert und als mögliches Anwendungsfeld vertieft werden.
Förderung systemischer Denkweise	Cleantech hebt sich in der Produkt- und Dienstleistungsentwicklung durch eine stark system- und lebenszyklusorientierte Betrachtung hervor. Dies bedingt entsprechende Fähigkeiten der Abstraktion und der Vereinigung verschiedener Aspekte in eine Gesamtbetrachtung. Systemische Denkweise und ein Verständnis für Lebenszyklusbetrachtungen kann gezielt gefördert und in bestehende Ausbildungs- und Studiengänge integriert werden.
Weiterbildung für Cleantech-Anwendungen	Eine Vertiefung in Cleantech sollte vermehrt auch als Weiterbildung zu regulären Ausbildungsgängen angeboten werden. Die zwischen 1990 und 1995, als Teil der Impulsprogramme Rationelle Verwendung von Elektrizität RAVEL und Programm d'action énergies renouvelables PACER, durch das Bundesamt für Konjunkturfragen BFK durchgeführten Ausbildungen, wurden mangels Nachfrage eingestellt. Diese nimmt derzeit jedoch zu, ohne dass ein adäquates Weiterbildungsangebot existieren würde.
Unternehmertum und Management in Ausbildung fördern	Trotz erheblichen Entwicklungspotenzialen werden in den Cleantech-Wirtschaftssegmenten nicht vermehrt neue Unternehmungen gegründet. Auch die Anzahl aus der Forschung entspringender Unternehmensgründungen bewegt sich auf einem tiefen Niveau. Neben der fachlichen Kompetenz und der guten Geschäftsidee sind Unternehmertum und vor allem solide, auf den Markt ausgerichtete Managementfähigkeiten entscheidend bei der erfolgreichen Firmengründung. Unternehmertum und Managementkompetenzen sollen daher gerade auch in naturwissenschaftlichen und technischen Ausbildungen in den Lehrplan integriert und während der ganzen Ausbildung aktiv gefördert werden.
Attraktivitätserhöhung von technischen und naturwissenschaftlichen Ausbildungsgängen	Die Schweizer Wirtschaft – im Gleichschritt mit den meisten westlichen Ländern – sieht sich bei der Rekrutierung von Beschäftigten mit einer technischen oder naturwissenschaftlichen Ausbildung mit zunehmenden Schwierigkeiten konfrontiert. Gesellschaftliche Werthaltungen und ein wirtschaftlicher Strukturwandel haben die Ausbildungsabschlüsse zu Gunsten mehr dienstleistungs- und sozial orientierter Berufe und Fähigkeiten verschoben. Für eine erfolgreiche internationale Positionierung sind die Cleantech-Wirtschaftssegmente jedoch stark auf einen vielseitigen

gen und ausreichenden Pool an naturwissenschaftlich und technisch ausgebildeten Arbeitskräften angewiesen. Anlässlich der ersten Innovationskonferenz des Bundes im Jahr 2008 wurde die Attraktivitätserhöhung entsprechender Ausbildungen aufgegriffen. Eine Unterstützung entsprechender Bemühungen kann darin bestehen, mittels Cleantech die gesellschaftliche Relevanz naturwissenschaftlicher und technischer Ausbildungsgänge darzulegen und attraktive Berufsfelder aufzuzeigen³⁸⁾.

4.3.4 Unternehmensgründung und -entwicklung

Wenige
Unternehmensgründungen in
der Vergangenheit

Das Wachstum von Cleantech basiert auf der Gründung von neuen Unternehmen, dem Wachstum bestehender Cleantech-Unternehmen oder dem Transfer von Ressourcen von Nicht-Cleantech-Aktivitäten in neue Cleantech-Aktivitäten. Die Ergebnisse der Unternehmensbefragung und Gespräche mit Experten deuten darauf hin, dass in der Vergangenheit das Wachstum des Cleantech-Wirtschaftssegments vor allem durch die zwei letztgenannten Prozesse stattgefunden hat. Alle drei Prozesse sind – in verschiedener Ausprägung – mit Innovation verbunden.

Mögliche Handlungsoptionen

Will die Schweiz bei Cleantech zur Spitzengruppe der Innovation Leaders zählen und am Wachstum der globalen Cleantech-Märkte partizipieren, müssen für Unternehmensgründung und -entwicklung geeignete Rahmenbedingungen geschaffen werden. Mögliche Handlungsoptionen bestehen in

- Coaching und fachlicher Unterstützung im Management während der Gründungs- und Wachstumsphase eines Unternehmens
- Innovationsförderung im Allgemeinen
- Unterstützung beim Erschliessen von neuen Märkten, insbesondere im Ausland
- Zugang zu Kapital, insbesondere Risikokapital.

Gutes bestehendes
Coachingangebot

Die Gespräche mit den Unternehmen und Experten deuten darauf hin, dass zum Thema Coaching bereits ein gutes und breites Angebot besteht, nicht zuletzt mit dem KTI Start-up-Programm. Die Innovationsförderung wurde mit den Handlungsoptionen zur Forschung und zum WTT gesondert angesprochen. Im Folgenden wird daher noch kurz auf die beiden Themen der Exportförderung und des Zugangs zu Kapital eingegangen.

38) Eine solche Wirkung erzielte bis zu einem gewissen Grad beispielsweise die Einführung des Studiengangs „Umweltnaturwissenschaften“ an der ETH Zürich Ende der 1980er Jahre.

Exportförderung	Die grossen Cleantech-Märkte liegen im Ausland. Der kleine Binnenmarkt der Schweiz bedingt, dass oft schon relativ kleine bzw. junge Unternehmungen in den Export einsteigen. Dies trotz relativ hoher Risiken, beschränkten Wissens über die Zielmärkte und logistischer, organisatorischer, administrativer und kultureller Hürden. Exportfördernde Massnahmen können Unternehmungen bei der Überwindung dieser Hürden helfen. Dies kann durch den Aufbau von Exportplattformen geschehen, welche die Positionierung der Schweizer Cleantech-KMU in den wichtigsten Zielmärkten unterstützen. Dies geschieht beispielsweise durch gezieltes Zusammenführen von ausländischer Nachfrage und Schweizer Angeboten, durch nationale Vernetzung der Schweizer Cleantech-Akteure über Branchen- und Systemgrenzen hinweg und durch die Generierung von Aufträgen für Schweizer Cleantech-Unternehmen in den Zielländern.
Finanzierung in der frühesten Unternehmensphase schwierig	In der Phase der Unternehmensgründung und der ersten Zeit der operativen Tätigkeit, der sogenannten «Seed-Phase», sind Jungunternehmen oft nicht attraktiv für konventionelle Kapitalgeber. Aber auch Venture Capital Funds, die in der Regel fünf bis maximal zehn Jahre Zeit haben, um ihre Investition wieder gewinnbringend abzustossen, investieren nur beschränkt in diese frühe Unternehmensphase ³⁹⁾ . Für die Finanzierung in der Seed-Phase greifen Jungunternehmer oft auf ihr persönliches Netzwerk ⁴⁰⁾ zurück oder werden durch einen „Business Angel“ bzw. Seed-Funder unterstützt ⁴¹⁾ . Es gibt in der Schweiz Seed-Funder, die vernetzt und gut organisiert sind. Im Unterschied zum angelsächsischen Raum, insbesondere den USA, besteht in der Schweiz aber keine ausgeprägte Seed Funding-Kultur.
Seed Funding-Kultur fördern	Eine Reihe von verschiedenen Massnahmen kann einen kulturellen Wandel bezüglich Seed-Funding positiv beeinflussen. Zu prüfen wäre beispielsweise die Effektivität und Optimierung der steuerlichen Erleichterungen für Risikokapitalgesellschaften und für „Business Angels“. Weitere kleine Massnahmen auf dem Weg zu einer möglichen Kulturänderung wären die Unterstützung von bestehenden Seed-Funding-Projekten und „Match-Making-Events“, die Sensibilisierung der Kantonalbanken zur vermehrten Jungunternehmer-Finanzierung und das Aufzeigen von Erfolgsgeschichten.

39) Eine Zusammenstellung nach VC-Investitionen nach Unternehmensphasen findet sich beispielsweise in PriceWaterhouseCoopers, Point of View, February 2009

40) Man hört hier oft den Ausdruck der „Three F’s“ – family, friends and fools.

41) Dies sind oft gestandene Unternehmer, die über die notwendigen Mittel verfügen.

Effektivität und Effizienz eines staatlichen Seed-Fund fraglich

Eine allfällige Einrichtung eines staatlichen bzw. staatlich unterstützten Seed-Fund muss sorgfältig geprüft werden. Die Kapitalmärkte in der Schweiz funktionieren in der Regel gut und für die Einrichtung eines staatlichen Seed-Fund müsste eindeutiges Marktversagen, wie beispielsweise systematisch falsche Risikoeinschätzungen, nachgewiesen werden. Aber sogar wenn ein Marktversagen vorliegen würde, stellt sich die Frage, ob eine staatliche Zuteilung von Risikokapital effektiv und effizient erfolgen würde.

Bürgschaftskredite

Die Gewährung von Bürgschaften erleichtert den Zugang zu Bankdarlehen. Dabei verzerren Bürgschaften – im Vergleich zu Subventionen – das Risikoverhalten der Unternehmen geringfügiger. Der Bund fördert die Bürgschaftsgenossenschaften in der Schweiz durch eine teilweise Übernahme des Verlustrisikos (normalerweise 65 %) und durch Ausrichtung von Verwaltungskostenbeiträgen. Dies ermöglicht es den Bürgschaftsgenossenschaften, den KMU vorteilhafte Konditionen zu offerieren. Die momentane Obergrenze von 500'000 CHF scheint für Technologiebetriebe, wie dies viele Cleantech-Unternehmen sind, etwas gering. Eine allfällige Erhöhung der Obergrenze scheint prüfenswert.

4.3.5 Netzwerkbildung

„Enabling Policy“

Die hohe Heterogenität des Systems Cleantech macht es beinahe unmöglich, zum vornherein und vorausschauend auf einen erfolgsträchtigen Teilbereich zu fokussieren. Industriepolitische Massnahmen greifen daher kaum, vielmehr sind Ansätze zur Befähigung der Unternehmen – so genannte Enabling Policy – zu stärken. Dabei steht vor allem die Stärkung von Netzwerken in der rahmengebenden und betreuenden öffentlich-privaten Struktur im Vordergrund.

Netzwerkanalyse

Die einzelnen Akteure in der Cleantech-Landschaft Schweiz sind in der Regel gut vernetzt. Man kennt sich und arbeitet zusammen. Die Ausprägungen und die Qualitäten des gesamten Netzwerks (Knotenpunkte, Schwachstellen, Lücken, Qualität der Beziehungen) sind aber nicht bekannt. Eine gezielte, wissenschaftliche Netzwerkanalyse und Wissensbilanzierung könnte wichtige Schlüsselstellen identifizieren, deren Stärkung dem ganzen Netzwerk zugute käme. Auch könnten Lücken erkannt werden, deren Schliessung neue Potenziale eröffnet.

Communities of Practice

Akteure im Netzwerk – die gemeinsame Sachfragen und Problemlagen teilen – können sich zu „Communities of Practice“ zusammenfinden. Diese Gruppen dienen der Vernetzung und dem Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen, Hochschulinstituten, Organisationen und staatli-

chen Stellen, die in Cleantech tätig sind. Solche Initiativen sind in der Regel am erfolgreichsten, wenn sie von den Betroffenen – also “bottom-up” – entstehen. Der Bund könnte bei der Bildung von “Communities of Practice” Impulse setzen und Unterstützung bieten. Einzelne Kantone wenden dieses Instrument, auch für Cleantech⁴²⁾, bereits an.

Netzwerkprojekte Die Erfahrung zeigt, dass Netzwerke und ihre positiven Effekte am stärksten sind, wenn sie sich um konkrete Projekte gruppieren. Die Zusammenarbeit – und dadurch das Netzwerk – wird hauptsächlich über die Umsetzung praxisorientierter Initiativen gestärkt. Das Anschieben von derartigen Prozessen ist eine mögliche Massnahme zur Stärkung des Cleantech-Standorts Schweiz. Der Bund kann hierbei im Rahmen von bestehenden Strukturen eine Impulsfunktion übernehmen, indem er Akteure mit ähnlichen Interessen zusammenbringt.

4.3.6 Dynamisierung Binnenmarkt

Wichtige Entwicklungsfunktion
von Binnenmärkten für
Exportwirtschaft

Die Binnenmärkte in kleinen Volkswirtschaften zeigen schnell Sättigungstendenzen, wodurch Exporten ein hoher Anteil an der wirtschaftlichen Tätigkeit zukommt. Während der Binnenmarkt durch kulturelle Vertrautheit, einheitliche Rechtsordnung, gemeinsame Währung und räumliche Nähe einfach zu bearbeiten ist, besteht auf Exportmärkten ein markant höheres Einstiegsniveau. Ausgereifte, erprobte und weit entwickelte Produkte und Dienstleistungen tragen zur Wettbewerbsfähigkeit bei. Produkte und Dienstleistungen können diese Eigenschaften jedoch meist erst am Markt in der Interaktion mit der Nachfrage erlangen. Entsprechende Prozesse lassen sich am Binnenmarkt einfacher und kosteneffizienter durchlaufen.

Dynamisierung des
Binnenmarkts

Die schweizerischen Binnenmärkte sind teils in ihrer Dynamik gehemmt. Dafür gibt es vielfältige Gründe. Besonders im Gebäudebereich herrscht jedoch Einigkeit, dass die Politik die Dynamik für Cleantech-Anwendungen auf dem Binnenmarkt erhöhen kann. Zusätzliche Entwicklungsdynamik ist auch im Feld der erneuerbaren Energien denkbar, in dem die Energieversorger – die wiederum zu einem grossen Teil der öffentlichen Hand gehören – eine grosse Rolle spielen.

Regulierungsfolgeabschätzung

Die Regulierungsfolgeabschätzung ist Bestandteil des Rechtssetzungsprozesses. Demnach müssten alle Botschaften des Bundesrates an das

42) I-Net Basel, Programm zur Innovationsförderung des Kantons Basel-Stadt, www.inet-basel.ch, Zugriff vom 15. Oktober 2009

Parlament und alle Anträge des Bundesrats auf Erlass einer Verordnung ein Informationskapitel über die zu erwartenden volkswirtschaftlichen Auswirkungen enthalten. Sofern in Cleantech-Anwendungen eine hohe Relevanz für die künftige Wirtschaftsentwicklung der Schweiz gesehen wird, sollte eine Aufnahme entsprechender Kriterien in die volkswirtschaftlichen Wirkungsanalysen geprüft werden.

Umweltgesetzgebung Die Umweltgesetzgebung, sei dies durch Normen und Regulierungen, Ver- und Gebote oder marktwirtschaftliche Anreize, hat als Nebeneffekt häufig positive Auswirkungen auf die Nachfrage von Cleantech-Anwendungen. Sie schafft Marktanreize für Neuentwicklungen und Innovation. Die Einführung von neuer bzw. die Verschärfung von bestehender Umweltgesetzgebung soll jedoch stets umweltpolitische Ziele verfolgen. Die Auswirkungen auf die Wirtschaft sind hingegen als positive und negative externe Effekte mit zu berücksichtigen.

Förderprogramme zur Nachfrage- und Angebotssteuerung Die Schweiz ist aufgrund ordnungspolitischer Werthaltungen zurückhaltend in Bezug auf Förderprogramme zur Nachfrage- und Angebotssteuerung. Nur bei stark übergeordneten Interessen werden entsprechende Markteingriffe als legitim angesehen. Dies ist derzeit der Fall bei der kostendeckenden Einspeisevergütung als Instrument der Energiepolitik. Erste Erfahrungen und das Erreichen des Plafonds der zur Ausschüttung vorgesehenen Mittel geben Anlass zu einer Überprüfung und allfälligen Weiterentwicklung der kostendeckenden Einspeisevergütung. Ähnliche Programme sind denkbar im Bereich der Energieeffizienz, von Material- und Rohstoffkreisläufen und nachhaltiger Mobilitätsangebote.

4.4 Fazit Handlungsoptionen

Einflusspotenzial vorhanden Die Analyse der schweizerischen Cleantech-Landschaft enthält deutliche Hinweise darauf, dass durch gezielte Massnahmen Innovationskraft, Exportfähigkeit und Entwicklungsdynamik der Unternehmen positiv beeinflussbar sind.

Strategisches Vorgehen Die Heterogenität des Systems Cleantech wie auch das grosse Wachstumspotenzial dieses Wirtschaftssegments legt ein strategisches Vorgehen nahe. Will die Schweiz mit Cleantech weltweit mit innovativen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen in die Spitzengruppe der Innovation Leaders gehören, genügt eine Optimierung des bestehenden Instrumentariums nicht. Vielmehr ist eine gemeinsame strategische Aus-

richtung auf das formulierte Ziel anzustreben. Es müssen Prioritäten gesetzt und einzelne Massnahmen gezielt entwickelt und gestärkt werden.

Themenfelder und Handlungsoptionen

In den zentralen Themenfeldern sind folgende Handlungsoptionen zu prüfen:

- Forschung und Innovation: Strategische Ausrichtung und Prioritätensetzung im Rahmen eines schweizerischen Cleantech-Programms, Stärkung der anwendungsorientierten Forschung und der Entwicklung an Hochschulen
- Wissens- und Technologietransfer: Verbesserung der Strukturen bezüglich Transparenz und Aufgabenteilung
- Unternehmensgründung und -entwicklung: Cleantech-spezifische Exportförderung, Stärkung von Unternehmertum in Aus- und Weiterbildung
- Bildung und Qualifikationen: Aus- und Weiterbildung entlang der gesamten Wertschöpfungskette, systemorientierte Aus- und Weiterbildung
- Dynamisierung Binnenmarkt: Akzentsetzung im Bereich Gebäudenormen und Förderung von erneuerbaren Energien
- Netzwirkbildung: Stärkung der Befähigung von Unternehmen im Innovations-, Produktions- und Vermarktungsprozess durch Stärkung von Netzwerken entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Literaturverzeichnis

Basler Fonds und Ernst Basler + Partner (AG Zukunftsforschung) (2009):
Trend-Report. Zukunftstrends zu Gesellschaft, Wirtschaft, Politik,
Umwelt und Technik. Stand: 28. September 2009. Zürich (unter-
nehmensintern).

Bundesministerium für Umwelt (2008): Masterplan Umwelttechnologien.
Wien.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und
Bundesministerium für Bildung und Forschung (2008): Masterplan
Umwelttechnologie. Stand 12. November 2008. Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Um-
weltbundesamt Umwelt (2007): Innovation, Beschäftigung
(01/07): Wirtschaftsfaktor Umweltschutz, Vertiefte Analyse zu
Umweltschutz und Innovation. Berlin.

Credit Suisse Economic Research (2009): Aussenhandel Schweiz – Fakten
und Trends. Swiss Issues Branchen. März 2009. Zürich.

emerald Technology Ventures (May 2008), Cleantech Opportunities: Ne-
cessity is the Mother of Invention, Vortrag SECA

Magazin Umwelt und Energie (2008): FondsZeitung, Mai 2008.

New Energy Finance (2009): Global Trends in Clean Energy Investment.
Q2 Fact Pack. London

PriceWaterhouseCoopers (2009): Point of View, February 2009.

Roland Berger Strategy Consultants (2007): Umwelttechnologien –
Wachstumschance für Österreichs Wirtschaft. Wien.

Schweizerische Nationalbank (2009): Geldpolitische Lagebeurteilung vom 17. September 2009. Schweizerische Nationalbank hält an ihrer expansiven Geldpolitik fest. Zürich.

World Economic Forum (2009): The Global Competitiveness Report 2009-2010. Genf.

Zinkl, W. D. und Binet, O. (1997): Wissensverbund. Wissens- und Technologietransfer: Grundlagen für eine Strategie von Hochschulen. Schweizerischer Wissenschaftsrat, Bern.

A1 Stichprobenauswahl quantitative Befragung

Branche	Anzahl Unternehmen	Proportionale Verteilung in %	Proportionale Verteilung Anzahl Adressen	Disproportionale Verteilung Anzahl Adressen	NOGA-Nummern von Cleantech	
Abwasserentsorgung	251	0,6 %	20	60	9001	Abwasserbeseitigung
Architekturbüros	9'644	22,2 %	776	300	7420	Architektur- und Ingenieurbüros
Behandlung und Beseitigung gefährlicher Abfälle	3	0,0 %	0	3	9002	Abfallbeseitigung
Behandlung und Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle	191	0,4 %	15	50	9002	Abfallbeseitigung
Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung	11	0,0 %	1	11	9003	Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung
Dachdeckerie und Zimmerer	4'001	9,2 %	322	300	4522	Zimmerer, Dachdeckerie, Bauspenglerei und Abdichtungen
Elektrizitätserzeugung	562	1,3 %	45	150	4011	Elektrizitätserzeugung
Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	6'400	14,7 %	515	300	4533	Gas-, Wasser-, Heizungs- und Lüftungsinstallation
Gaserzeugung	25	0,1 %	2	25	4021	Gaserzeugung
Gewinnung von Erdgas	1	0,0 %	0	1	1110	Gewinnung von Erdöl und Erdgas
Gewinnung von Erdöl	2	0,0 %	0	2	1110	Gewinnung von Erdöl und Erdgas
Großhandel mit Altmaterialien und Reststoffen	178	0,4 %	14	50	5157	Großhandel mit Altmaterialien und Reststoffen
Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr	22	0,1 %	2	22	6010	Eisenbahnverkehr
Herstellung von Apfelwein und anderen Fruchtweinen	27	0,1 %	2	27	1592	Herstellung von Alkohol
Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	25	0,1 %	2	25	3140	Herstellung von Akkumulatoren und Batterien
Herstellung von Bier	75	0,2 %	6	75	1592	Herstellung von Alkohol
Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	272	0,6 %	22	60	3150	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten
Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	125	0,3 %	10	50	3110	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren
Herstellung von elektronischen Bauelementen	612	1,4 %	49	150	3210	Herstellung von elektronischen Bauelementen
Herstellung von Fahrmotoren sowie von Behindertenfahrzeugen	88	0,2 %	7	50	3542	Herstellung von Fahrmotoren
Herstellung von Heizkörpern und -kesseln für Zentralheizungen	81	0,2 %	7	50	2822	Herstellung von Heizkörpern und -kesseln für Zentralheizungen
Herstellung von kalte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt	285	0,7 %	23	60	2923	Herstellung von kalte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt
Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten	56	0,1 %	5	56	2625	Herstellung von keramischen Erzeugnissen a.n.g.
Herstellung von Öfen und Brennern	104	0,2 %	8	50	2921	Herstellung von Öfen und Brennern
Herstellung von Pumpen und Kompressoren a. n. g.	91	0,2 %	7	50	2912	Herstellung von Pumpen und Kompressoren
Herstellung von sonstigen anorganischen Grundstoffen und Chemikalien	23	0,1 %	2	23	2414	Herstellung von sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien
Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a. n. g.	441	1,0 %	36	70	3162	Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen a.n.g.
Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus nichtmetallischen Mineralien a. n. g.	103	0,2 %	8	50	2682	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus nicht metallischen Mineralien a.n.g.
Herstellung von sonstigen Fahrzeugen a. n. g.	18	0,0 %	1	18	3550	Herstellung von sonstigen Fahrzeugen a.n.g.
Herstellung von sonstigen keramischen Erzeugnissen	7	0,0 %	1	7	2625	Herstellung von keramischen Erzeugnissen a.n.g.
Herstellung von sonstigen keramischen Erzeugnissen für technische Zwecke	10	0,0 %	1	10	2624	Herstellung von keramischen Erzeugnissen für sonstige technische Zwecke
Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.	614	1,4 %	49	150	2924	Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a.n.g.
Herstellung von sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien	63	0,1 %	5	63	2414	Herstellung von sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien
Herstellung von Traubenwein	274	0,6 %	22	60	1592	Herstellung von Alkohol
Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Strassenfahrzeuge)	30	0,1 %	2	30	2911	Herstellung von Verbrennungsmotoren und Turbinen (ohne Motoren für Luft- und Strassenfahrzeuge)
Ingenieurbüros	10'655	24,5 %	858	300	7420	Architektur- und Ingenieurbüros
Rückgewinnung sortierter Werkstoffe	356	0,8 %	29	70	3710/3720	Rückgewinnung von metallischen Altmaterialien und Reststoffen
Schieneisenbahnbau	14	0,0 %	1	14	3520	Schieneisenbahnbau
Sonstige Bauinstallation	1'451	3,3 %	117	150	4534	Sonstige Bauinstallation
Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin	978	2,2 %	79	100	7310	Forschung und Entwicklung im Bereich der Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin
Sonstige spezialisierte Baurtätigkeiten a. n. g.	3'867	8,9 %	311	200	4525	Sonstiger spezialisierter Hoch- und Tiefbau
Sonstiger Ausbau a. n. g.	375	0,9 %	30	70	4545	Sonstiger Ausbau a.n.g.
Sonstiger Tiefbau a. n. g.	281	0,6 %	23	60		
Technische, physikalische und chemische Untersuchung	665	1,5 %	54	150	7430	Technische, physikalische und chemische Untersuchung
Transport in Rohrleitungen	22	0,1 %	2	22	6030	Transport in Rohrleitungen
Wärme- und Kälteversorgung	96	0,2 %	8	50	4030	Wärmeversorgung
Total	43'475	100,0 %	3'500	3'644		

A2 Übersicht Cleantech-Forschungslandschaft Schweiz

Die untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über relevante öffentliche Forschungsinstitute, die zu Cleantech forschen, und beschreibt kurz deren jeweilige Haupttätigkeit.

Organisation	Cleantech-Forschungstätigkeiten
ETH Zürich a) Centre for Energy Policy and Economics (CEPE) b) Energy Science Center (ESC) c) Institute for Environmental Decisions (IED) d) Power Systems Laboratory (Institut für Elektrische Energieübertragung und Hochspannungstechnik, PSL) e) Competence Centre for Environment and Sustainability (CCES)	a) Energieeffizienz und erneuerbare Energien sowie Mobilität b) erneuerbare Primärenergie, emissionsfreie Verbrennung, Stromproduktion, Brennstoffzellen, CO ₂ -Fassung und Speicherung sowie chemische Speicherung von Solarenergie c) Effizienz in Mobilität, Optimierung von Abfallsystemen, Wirkungen von Biotreibstoffen, nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen d) effiziente Stromproduktion und -übertragung sowie zukünftige Elektrizitätssysteme e) Klima, Umweltrisiken, natürliche Ressourcen und nachhaltiges Landmanagement
ETH Lausanne, EPFL a) Institut d'ingénierie de l'environnement b) Institut Génie Electrique et Electronique c) Institut de Microtechnique d)	a) Atmosphäre und Klima, Wasser und Boden, Abfall und Verschmutzung b) Stromproduktion, -transport, -umwandlung c) Fabrikationsprozesse für Silizium d)

Organisation	Cleantech-Forschungstätigkeiten
Laboratoire d'Énergie solaire et de physique du bâtiment e) Laboratoire d'énergetique industrielle f) EN Energy Center g) Projekte PECHouse, HydroNET	Erneuerbare Energie am Bau, Tageslicht, Nanotechnologie für Anwendungen in der Solarenergie e) Wärmepumpen, Biomasse, Brennstoffzellen f) Vernetzung energierelevanter Forschung an der EPFL und mit auswärtigen Partnern g) Übergreifende Forschungsprojekte
Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs (EAWAG)	Nachhaltiger Umgang mit Wasser und Abwasser, nachhaltige Wasserinfrastruktur, Abwasserseparierung und -behandlung. Siedlungswasserwirtschaft (abwasserloses Haus, Mini-Kläranlage, Urinseparierung), Trinkwasseraufbereitung und Renaturierung von Wasserläufen
Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA)	Energiesysteme für erneuerbare Energieträger, Biomaterialien (Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen), Photovoltaik, energieeffiziente Fahrzeugantriebe, Wasserstoff & Energie, Umwelttechnik, F&E von hocheffizienten Dünnschichtsolarellen, moderne Baustoffe, innovative Gebäudesysteme (zukunftsorientierte Systeme für Heizung, Wärmespeicherung, Kühlung und zur kombinierten Produktion von Strom und Wärme), neue Dämmsysteme etc.
Paul Scherrer Institut (PSI) Kompetenzzentrum für Energie und Mobilität (CCEM) Nationales Forschungsinstitut für Natur- und Ingenieurwissenschaften	Transport: Treibstoffe mit niedrigen Kohlenstoffanteilen, saubere Antriebssysteme, Verbrennungsforschung, effizienter Passagiertransport Elektrizität: Strom aus erneuerbaren Energien, Geothermie, Wasserkraft, Sicherheit der Elektrizitätsnetze, Wärme-Kraft-Kopplung, kleinmasstäbliche Stromproduktion, Solartechnik, Solarthermie, Biomasse-Nutzung Wärme und Gebäude: Innovative Gebäudetechnik für die 2000-Watt-Gesellschaft, gleichzeitige Erzeugung von

Organisation	Cleantech-Forschungstätigkeiten
	Wärme, Kälte und Strom (z. B. aus erneuerbaren Energien), fortgeschrittene Gebäudesanierungsstrategien (z. B. mit Minergie- oder Passivhaus-Standard)
Universität Genf Institut F.-A. Forel, Groupe énergie (früher CUEPE)	Erneuerbare Energien, Solarenergie, Energieeffizienz
Universität Neuenburg Institut de géologie et d'hydrogéologie	Grundwasser, Geothermie

Organisation	Cleantech-Forschungstätigkeiten
Universität St. Gallen Institut für Wirtschaft und Ökologie	Zusammenhänge zwischen Wirtschaft, Natur und Gesellschaft im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung, unter anderem in den Bereichen Klimaschutzstrategien und Kyoto-Mechanismen, nachhaltige Entwicklung der Wirtschaft, ökologische Steuerreform, Ökobilanzierung, unternehmerische Nachhaltigkeit, Ökostrom und Energiemarketing, Managementsysteme für unternehmerische Nachhaltigkeit
Fachhochschule Ostschweiz, FHO a) Institut für Bau und Umwelt (IBU) b) Institut für Energietechnik (IET) c) Institut für Solartechnik (SPF) d) Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC) e) Institut für Energiesysteme IES	a) Konstruktion und Baustoffprüfung, Geotechnik, Wasserbau und Umweltingenieurwesen b) Optimierung energietechnischer Systeme, Konzeption und Projektierung von Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien (Sonne, Wind, Umweltwärme) c) Thermische Solartechnik, Prüfung, Zertifizierung, F&E und Marktumsetzung in der thermischen Solartechnik d) Klassische Umwelttechnik, Minimierung der Umweltauswirkungen von Abgas, Abwasser und Abfall e) Photovoltaik, Wärmepumpen, Kältetechnik, Leistungselektronik und Thermodynamik. Akkreditiertes Wärmepumpen-Testzentrum WPZ
Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) a) Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen (IUNR), Fachstelle Erneuerbare Energien, Wädenswil b)	a) Erneuerbare Energien und Energieeffizienz b) Material- und Informationsflussanalyse: Logistik (Entsorgung, Transport), Personenflussanalysen, Ge-

Organisation	Cleantech-Forschungstätigkeiten
<p>Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen (IUNR), Fachstelle Ressourcenbewirtschaftung</p> <p>c) Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen (IUNR), Fachstelle Ökotechnologie</p> <p>d) Institut für Biotechnologie, Fachgruppe Umweltbiotechnologie</p> <p>e) School of Engineering, Institut für Datenanalyse und Prozessdesign, Winterthur</p> <p>f) School of Engineering, Institute for materials and process engineering</p> <p>g) School of Engineering, Zentrum für Produkt- und Prozessentwicklung</p> <p>h) School of Engineering, Institut für Thermo- und Fluid-Engineering</p>	<p>schäftsprozessmodellierung, Untersuchung von Rückständen aus Abfallbehandlungsanlagen</p> <p>c) Pflanzenkläranlagen (bepflanzte Bodenfilter bis zur produktiven Aquakultur von Nutzpflanzen)</p> <p>d) Abfall und Biomasse, Biogasgewinnung, , Abwasserbehandlung und -reinigung, Emissionsminderungsverfahren (Minderung CO₂ und Methan-Emissionen)</p> <p>e) Prozessoptimierung und Prozesssteuerung, Lager- und Supply Chain Management</p> <p>f) Entwicklung von innovativen Materialien, Herstellungsverfahren und Anlagen</p> <p>g) Produkt- und Prozessentwicklung mit rechnergestützten Methoden. Produktinnovation, Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Dokumentation und Organisation im Produkterstellungsprozess</p> <p>h) Fluidmechanik, Thermodynamik und Energietechnik, Klimatechnik, Verfahrens- und Prozesstechnik, Model-Based Design</p>
<p>Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)</p> <p>a) Hochschule für Life Sciences, Institut für Ecopreneurship, Muttenz</p> <p>b) Institut Energie am Bau, Muttenz</p>	<p>a) Ressourcenmanagement und Cleaner Production, Ökotoxikologie, Umweltbiotechnologie und Umwelttechnik</p> <p>b) Effiziente Nutzung von Energie und Einsatz erneuerbarer Energien im Baubereich, führt technische Fach-</p>

Organisation	Cleantech-Forschungstätigkeiten
<p>c) Hochschule für Technik, Institut für Produkt- und Produktionsengineering, Windisch</p> <p>d) Hochschule für Technik, Institut für 4 D- Technologien, Prozessmodellierung, Windisch</p> <p>e) Hochschule für Technik, Institut für Aerosol- und Sensortechnik, Windisch</p> <p>f) Hochschule für Technik, Institut für Business Engineering, Windisch</p> <p>g) Hochschule für Technik, Institut für Thermo- und Fluid-Engineering, Windisch</p>	<p>stelle von MINERGIE</p> <p>c) Produktentwicklung unter Anwendung moderner Technologien, u.a. Fertigungskonzepte: Optimale Organisation von Produktionsprozessen</p> <p>d) Modellierung, Simulation und Optimierung von Prozessabläufen und Organisationen</p> <p>e) Aerosolmesstechnik, Partikeltechnologie</p> <p>f) Gestaltung von organisatorischen und technischen Prozessen in Unternehmen auf der Basis der Konzeption „Mensch - Technik - Organisation (MTO), Logistik</p> <p>g) Thermal Systems Engineering/Thermische Energie, inkl. Verbrennung und Gasturbinenprozesse, der automatisierten Simulation und Optimierung von Herstellungsprozessen mit den Spezialgebieten Wasserstrahl- und Zerstäubungstechnologie</p>
<p>Fachhochschule Bern</p> <p>Departement Technik und Informatik, Energie, Verkehr Mobilität</p> <p>HTI Burgdorf, Photovoltaik Labor</p>	<p>Dezentrale und mobile Energiesysteme</p> <p>Energieeffiziente Permanentmagnetantriebe</p> <p>Fahrzeugsicherheit und Mechanik</p> <p>Verbrennungsmotoren und Abgastechnik</p>

Organisation	Cleantech-Forschungstätigkeiten
Fachhochschule Westschweiz	
a) Institut de la construction et de l'environnement	a) Innovative Werkstoffe, Biowerkstoffe, Gebäudephysik und -energie, Geo- und Wasserwissenschaften, Umweltwissenschaften
b) Institut des Procédés de Fabrication des Matériaux et de la Mécanique des Fluides	b) Strömungsmechanik, energetische Anwendungen und Lebenszyklusverwaltung, innovative Herstellungsverfahren, Charakterisierung von Werkstoffen
c) Institut Terre, Nature et Paysage	c) Landschaft und Umwelt, Ökomanagement, Böden und Substrate
d) Institut de l'Espace urbain bâti et naturel	d) Raumplanung, Gebäude & Umwelt
e) Institut Systemtechnik	e) Verteilte Energiesysteme
f) Institut Life Technologies	f) Qualität, Sicherheit und Authentizität von Lebensmitteln, Naturstoffen und chemischen Stoffen
g) Institut de Conception, Matériaux, Emballage & Conditionnement	g) Schnittstelle Produkt / Verpackung, Entwicklung von Abfüllverfahren und Charakterisierung von Verpackungsmaterialien
h) Institut d'Energie et Systèmes Electriques	h) Herstellung, Transport, Verteilung und Nutzung elektrischer Energie, auf erneuerbaren Energien basierende Energiesysteme, elektromechanische Systeme, Antriebe, Elektromaschinen, Leistungselektronik und statische Umwandlung von elektrischer Energie
i) Institut de Génie Thermique	i) Kälteerzeugung mittels neuer Technologien (Solarenergie), Speicherung und Verteilung von Wärmeenergie, Auswirkungen auf die Umwelt, Energiesparen
j) Institut de Géomatique, Gestion de l'environnement, Construction et surveillance d'ouvrages	j)
k)	

Organisation	Cleantech-Forschungstätigkeiten
Institut de Micro & Nano Techniques	Entwicklung und Verhalten neuer Bauten (Holz und Mischformen), Entwicklung neuer Techniken für die Umweltüberwachung k) Energiesysteme
Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI), Canobbio Dipartimento Ambiente Costruzione e Design (DACD)	Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito ISAAC ; Istituto Scienze della Terra IST ; Istituto di Materiali e Costruzioni IMC

A3 Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken, dargestellt als SWOT-Tabelle

Bereich	Stärken	Schwächen	Chancen	Risiken
Zukunftspotenzial Cleantech	Grosses internationales Wachstumspotenzial	Wachstumspotenzial hängt von gesellschaftlichen Prioritäten ab und vom politischen Willen; beide können sich relativ kurzfristig ändern	Partizipation der Schweizer Wirtschaft am internationalen Cleantech-Wachstumspotenzial Die Schweiz geniesst im Umweltbereich einen guten Ruf, der sich auf Cleantech übertragen lässt	Die „Cleantech-Chance“ wird von anderen Volkswirtschaften besser genutzt
Volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen	Liberaler Arbeitsmarkt: Vorteil insbesondere für Rekrutierung von hochqualifizierten Ausländern Hohes Bildungsniveau Tiefe Unternehmenssteuern	Hohe Lohn und Produktionskosten: Hindernis bei Massproduktion und im Lowtech-Bereich Verglichen mit einigen anderen Ländern, geringe Steuererleichterungen für F&E	Geringe Marktregulierung als Chance für nachfrageorientierte und marktorientierte Innovation	Entwicklungsvorsprung im Ausland dank stärkerer staatlicher Förderung von F&E
Umweltpolitische Rahmenbedingungen	Verursacherprinzip schafft Anreize für Innovation und marktfähige Lösungen Hohe Umweltnormen (z. B. Gebäudenormen, Abwassernormen) führen zu Technologievorsprung im Vergleich zum Ausland	Beschränkte direkte Förderung von umweltfreundlichen Technologien	Export des Technologievorsprungs, der dank den umweltpolitischen Rahmenbedingungen zustande kommt Steigendes Umweltbewusstsein und Umweltnormen in Entwicklungs- und Schwellenländer führt zu einer Zunahme der Nachfrage nach Cleantech-	Entwicklungsvorsprung im Ausland dank staatlicher Förderung von Umwelttechnologien Die Schweiz büsst Vorreiterrolle in der Umweltpolitik ein

Bereich	Stärken	Schwächen	Chancen	Risiken
			Anwendungen	
Forschung	<p>Hohes Niveau an Grundlagenforschung (ETH, z. T. Unis)</p> <p>Breites Spektrum an anwendungsorientierter Forschung (ETH-Bereich/FH/private Institute)</p> <p>Gut vernetzte Forschungsgemeinschaft</p>	<p>Dezentrale, fragmentierte Forschungslandschaft mit grosser Anzahl an kleinen Instituten</p> <p>Systematisches Sichern von Wissen in kleinen Instituten schwierig</p>	<p>Die Schweiz als attraktiver Standort dank hohem Forschungsniveau</p> <p>Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen aus Grundlagenforschung</p> <p>Konsolidierung von anwendungsorientierten Forschungsinstituten zu Centres of Excellence</p>	<p>Der Sprung von Grundlagenforschung zu Anwendung findet nicht statt bzw. findet im Ausland statt</p>
Wissens- und Technologietransfer (WTT)	<p>KTI als nationale Innovationsstelle sowie WTT und F&E-Förderstelle</p> <p>Verfügbarkeit von regionalen WTT-Anlaufstellen</p> <p>Gute Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstituten und Unternehmen</p>	<p>WTT-Stellen der Hochschulen eher angebotsorientiert und wenig nutzerfreundlich</p> <p>Aus Sicht Unternehmen zu wenig anwendungsorientierte Forschung</p> <p>Fehlender Aussenaustritt der Forschenden bei KMU</p> <p>WTT-Förderinstrumente zu wenig auf KMU ausgerichtet</p> <p>Keine strategische Innovationspolitik (im Ausland vorhanden)</p>	<p>WTT-Strukturen optimierungsfähig (transparenter, nachfrageorientiert)</p>	<p>Gefahr der Doppelspurigkeit bzw. Verzettlung der WTT-Cleantech-Aktivitäten, da dies ein Querfeld zu den herkömmlichen Fachstrukturen ist</p> <p>Schwierig für Cleantech, relevante WTT-Strukturen zu schaffen, da der Cleantech-Wirtschaftssektor sehr heterogen ist</p>
Finanzierung und Investoren	<p>CT-Venture-Capital-Fonds sind in der Schweiz vorhanden</p>	<p>Hohe Risiken im Hightech-Bereich bei kleinen Heimmärkten, fehlendem Exportzugang und hohem Finanzierungsbe-</p>	<p>Finanzplatz Schweiz für Cleantech nutzen</p>	<p>Zu kleiner Binnenmarkt (d. h. zu wenige potenzielle Investitionsmöglichkeiten), um attraktiver Standort für Cleantech-</p>

Bereich	Stärken	Schwächen	Chancen	Risiken
		<p>darf</p> <p>Informationsdefizit bezüglich Cleantech bei Investoren</p> <p>Keine ausgeprägte „Seed Funding“-Kultur in der Schweiz</p>		Venture Capital zu sein
Binnenmarkt	<p>Hohes Umweltbewusstsein</p> <p>Relativ hohe Zahlungsbereitschaft für Umweltschutz / Cleantech-Anwendungen</p>	<p>Kleiner Binnenmarkt erschwert Produktionsentwicklung, Markteintritt und frühes Wachstum</p> <p>Künstlich fragmentiert durch Föderalismus (Baunormen, Energiepolitik und -versorgung)</p>	<p>Vergrößerung des „Binnenmarkts“ durch steigende Durchlässigkeit zum Ausland</p>	Schweizer Markt für ausländische Anbieter interessant
Allgemeine Wirtschaftsstruktur	<p>Maschinenindustrie mit Exporterfahrung in Cleantech-relevanten Bereichen</p>	<p>Wenig Firmengründungen</p> <p>Ausserhalb der Maschinenindustrie wenig Systemkompetenz</p>	<p>Finanzplatz Schweiz mit gutem Zugang zu Kapital</p>	