Innovationslandschaft Schweiz
Eine Analyse aus der Cleantech Perspektive

25. Mai 2010, überarbeitet am 06. September 2010

swiss cleantech
Association

Auftraggeber:
swisscleantech, Thunstrasse 82, Postfach 1009, CH-3000 Bern

Auftragnehmer:
Foundation for Global Sustainability (FFGS), Minervastrasse 99, CH-8032 Zürich

Autoren:

Franzsika Barmettler
Foundation for Global Sustainability (FFGS)

Yannic Steffan
Foundation for Global Sustainability (FFGS)

Produktion:
Layout: Darja Unold, FFGS
Druck: Neidhard + Schön Group

Vertrieb:
swisscleantech, Minervastrasse 99, CH-8032 Zürich
Telefon: +41 58 580 08 09, Fax: +41 58 580 08 02, sekretariat@swisscleantech.ch

Die vorliegende Studie kann online auf www.swisscleantech.ch abgerufen werden oder telefonisch bei Yannic Steffan unter +41 58 450 10 00 bestellt werden.

FSC Mix
Produktgruppe aus vorbildlicher Waldwirtschaft und anderen kontrollierten Herkünften
www.fsc.org Cert no. SQS-COC-100141
© 1996 Forest Stewardship Council

klimaneutral gedruckt
www.nsgroup.ch

swisscleantech Mitglieder, August 2010

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	7
Einleitung	10
Definition	10
Der Innovationsprozess einer Volkswirtschaft	11
Vier Diskussionsfelder in der Schweiz	12
university	12
transition	12
matching	12
support	13
Ansätze zur Verbesserung der Schweizer Innovationslandschaft	13
university	13
transition	15
matching	18
support	20
Innovationspolitik der Europäischen Union	22
Innovationspark	22
Link zu Cleantech	23
Schlussfolgerungen	24
Quellenverzeichnis (sel.)	26
Anhang	28

Executive Summary

Die Herausforderungen der Zukunft sind zu immens, als dass ein unverändertes Fortfahren der Wirtschaftsaktivitäten wie gehabt möglich wäre. Eben so wenig genügt es, die Herausforderungen wenigen Cleantech-Branchen zu überlassen. Durch die Implementierung von eco-Innovationen kann jede Firma eine umweltfreundlichere Produktpalette anbieten. Die dadurch entstehende Dynamik wird denjenigen belohnen, der sich als erster auf diesen Wandel eingestellt hat. Ein Fokus auf Cleantech ermöglicht es der Schweiz ihrer Verantwortung beim Umweltschutz gerecht zu werden und gleichzeitig wirtschaftlich zu profitieren.

Der Innovationsprozess einer Volkswirtschaft ist dabei von herausragender Bedeutung, da jede Veränderung der Wirtschaft auf neue Dienstleistungen, Güter und Herangehensweisen angewiesen ist. Die Situation der Innovationslandschaft Schweiz ist allerdings schwer überschaubar: Auf der einen Seite mit Bestnoten in verschiedensten Indikatoren bewertet, andererseits mit vielen Forderungen nach Verbesserung konfrontiert. Die vorliegende Arbeit analysiert daher die schweizerische Innovationslandschaft aus einem Cleantech Blickwinkel und zeigt Schwächen und Verbesserungsmöglichkeiten auf. Sie ist Grundlage für die inhaltliche Positionierung des Wirtschaftsverbandes swisscleantech im Themenbereich Innovation.

Vorgehen

Die Diskussion orientiert sich in dieser Arbeit an einem volkswirtschaftlichen Innovationsprozess. Vier Teilbereiche dieses Prozesses wurden aufgrund verschiedener Innovationsrankings ausgewählt und diskutiert. Dafür wurden mehrere internationale Innovationsrankings ausgewertet um in der Folge die Indikatoren zu fokussieren, in denen die Schweiz relativ schwach abschneidet. Anhand der Standardabweichungen der Intervallskalen verschiedener Rankings wurden die schweizerischen Problemfelder aufgedeckt. Die lösungsorientierte Diskussion zeigt Handlungsmöglichkeiten auf, die mit Hilfe der Innovationseffizienzwerte der Schweiz auf Ihre Wirksamkeit hin überprüft wurden.

Den, aus den Schwächen entlang des Innovationsprozesses entstandenen vier Diskussionsfeldern, university, transition, matching und support[1], werden Schwierigkeiten, Standpunkte und Studien zugeordnet. Dabei wird an verschiedenen Stellen die Bedeutung von und für Cleantech hervorgehoben, bevor abschliessend der formale Zusammenhang zwischen Cleantech und Innovation hergestellt wird. Auch die Kernergebnisse der Analyse sind im Folgenden den vier Diskussionsfeldern zugeordnet.

[1] Die vier Diskussionsfelder werden der besseren Leserlichkeit zuliebe mit den englischen Begriffen bezeichnet und klein geschrieben.

university

1. Die Schwerpunkte der Forschung sind in der Schweiz durch den grossen Anteil privater Finanzierung sehr stark auf die Bedürfnisse der Wirtschaft ausgerichtet. Allerdings benötigt es öffentliche Mittel, um innovative Spinoffs zu ermöglichen. Im Vergleich zu anderen innovationsstarken Ländern sind die öffentlichen Forschungsausgaben der Schweiz gering.

2. Die Schweiz ist schon jetzt in innovationsintensiven Branchen sehr stark von qualifizierter Immigration abhängig. Ein Schulunterricht, der die Relevanz der Naturwissenschaften zur Lösung drängender Probleme wie dem Klimawandel betont, könnte das Interesse an technischen Berufen erhöhen. Gleichzeitig sind Bemühungen nötig, ausländische Universitätsabgänger in der Schweiz zu halten.

transition

3. Die Schweiz setzt ihre Erkenntnisse nicht optimal in umsatzrelevante Anwendungen (applications) um. Durch die Beseitigung von strukturellen Hindernissen könnten Patente und Trademarks zu grösserem wirtschaftlichem Erfolg führen.

4. Die risikoscheue Mentalität der Schweizerinnen und Schweizer führt zur Zurückhaltung bei der Unternehmensgründung, dem Kauf von neuen Produkten und der Bereitschaft erfahrener Manager für ein Startup zu arbeiten. Awards können hier helfen, insbesondere wenn sie einen Cleantech Fokus haben, da die Notwendigkeit einer ressourcenschonenderen Wirtschaft zusätzlich motiviert.

matching

5. In der Schweiz gibt es im Vergleich mit dem Ausland wenig investiertes Venture Capital. Ob dies an den Investoren oder an den Investitionsmöglichkeiten liegt, ist nicht zweifelsfrei zu beantworten. Kulturelle Voraussetzungen sind verantwortlich für kritische Gründer und risikoscheue Manager.

6. Die grösste Herausforderung bei der Gründung eines Unternehmens, ist die Finanzierung der Seed-Phase. Zur Überbrückung dieses sogenannten funding gap wären in der Schweiz sowohl mehr Business Angels als auch ein Matching-Fonds im Cleantech Capital Bereich hilfreich. Letzterer müsste auf die Seed-Phase ausgerichtet sein und könnte dank des Cleantech Fokus wirtschaftliche und ökologische Herausforderungen zugleich angehen.

support

7. Die öffentliche Innovationsförderung ist in der Schweiz eine Querschnittsaufgabe. Dies muss sie sein, denn Innovationspolitik ist eng verknüpft mit Standort-, Wirtschafts- und Bildungspolitik. Dies führt jedoch gleichzeitig zu einer schwer durchschaubaren Pflasterlandschaft, bei der einzelne Unterstützungsmassnahmen des Bundes nicht bekannt sind.

8. Die Finanzierung der Nationalen Forschungsschwerpunkte durch den Schweizer Nationalfonds ist mit zwanzig Schwerpunkten nur wenig fokussiert und leistet kaum Unterstützung im Cleantech Bereich. Nicht zu unterschätzen bei der Auswahl eines Schwerpunktes ist der Einfluss der Wirtschaftspolitik auf die Marktchancen einer Innovation. Da sich die private Forschungs- und Innovationsfinanzierung vor allem an den Marktchancen eines Produktes ausrichtet, lassen sich diese Gelder durch Rahmenbedingungen steuern.

Um die Schweiz als Vorreiterin im Wachstumsmarkt Cleantech global zu positionieren, ist dem volkswirtschaftlichen Innovationsprozess eine zentrale Bedeutung zuzuschreiben. Die Schweiz kann stolz auf ihr gutes Fundament und ihre bisherigen Leistungen sein, sie darf sich aber nicht auf ihren Lorbeeren ausruhen.

Es gibt Potential, welches es zu nutzen gilt: Einerseits durch die effektivere Nutzung der bisherigen Errungenschaften, andererseits durch eine Fokussierung auf Cleantech. Nur so schafft es die Schweiz, sich wirtschaftlich zukunftssicher zu positionieren und gleichzeitig den Weg zu nachhaltigem Wirtschaftswachstum, mehr Wettbewerbsstärke und steigender Lebensqualität zu ebnen.

Einleitung

Das Streben nach einer globalen nachhaltigen Entwicklung erfordert Veränderung und neue Lösungsansätze. «Von schmutzig zu sauber» schafft man nur, wenn nebst verändertem Verhalten auch neue Güter und Dienstleistungen – also Innovationen auf den Markt kommen. Die Schweiz als Wissensnation hat eine hervorragende Ausgangsposition, um sich als innovative Leaderin im globalen Cleantech Markt aufzustellen. Einige Reformen bleiben ihr dabei nicht erspart. Es ist elementar, Innovationen besser zu verstehen, um politischen Handlungsbedarf zu erkennen, Forderungen zu stellen und verteidigen zu können. Daher analysiert die vorliegende Arbeit die schweizerische Innovationslandschaft.

Dazu wird nach einer Begriffsdefinition mit der Darlegung des Innovationsprozesses einer Volkswirtschaft zunächst die theoretische Grundlage gelegt. Daraus leiten sich die vier Diskussionsfelder ab, in der die Schweiz Verbesserungspotential hat. Hinsichtlich dieser Diskussionsfelder werden im Hauptteil der Arbeit Schwierigkeiten, Standpunkte und Studien diskutiert. Ergänzend folgen Abschnitte zu Aktivitäten im europäischen Ausland und dem aktuellen Thema eines Innovationsparks in der Schweiz. Der Link zu Cleantech macht die Relevanz für die politische Arbeit von swisscleantech deutlich. Abschliessende Schlussfolgerungen bieten einen Ausblick auf mögliche Ansatzpunkte politischer Massnahmen.

Definition

Cleantech umfasst branchenübergreifend alle Güter, Dienstleistungen und Prozesse bzw. Business Modelle und vorgelagerten Wertschöpfungsstufen, die einen messbaren Beitrag zu einer nachhaltigeren Gesellschaft und Wirtschaft leisten. Dieser Beitrag besteht in einer gesteigerten Ressourceneffizienz, einem geringeren Bedarf an natürlicher Fläche, einem verringerten Schadstoffausstoss, der Verminderung sonstiger negativer Umwelteinflüsse sowie der Umsetzung förderlicher gesellschaftlicher Veränderungen.

Innovation ist die Anwendung einer neuen Erkenntnis. Sie kennzeichnet sich kumulativ durch:

- ***Neuartigkeit***
- ***Umsetzung***

Unter einer Innovation wird die ‹Anwendung einer neuen Erkenntnis› verstanden. Diese Erkenntnis kann sowohl auf Güter als auch auf Dienstleistungen oder Prozesse angewendet werden, wobei alle in veränderter Form im Wertschöpfungsprozess eingesetzt werden müssen, damit eine Innovation (innovation/application) sich von der reinen Erkenntnis (invention/intellectual property) unterscheidet.

Als weiteres Merkmal wird in der Literatur zwischen 'push' und 'pull' unterschieden. Im Fall von push-Innovationen entsteht eine neue Technologie in der Forschung und muss Nachfrage generieren. Dagegen werden pull-Innovationen durch ein unbefriedigtes Bedürfnis auf dem Markt ausgelöst.

Der Innovationsprozess einer Volkswirtschaft

Diese Arbeit geht von einem volkswirtschaftlichen Innovationsprozess aus, welcher auf gesamtwirtschaftlicher Ebene beeinflusst werden kann. Die Prozessperspektive ermöglicht die Analyse von aufeinander aufbauenden Schritten. Dieser Prozess wird nicht in eco- und sonstige Innovationen unterteilt[2].

Des Weiteren wird nicht der weit verbreiteten Trennung von Innovationspolitik im engeren (Bildung, Forschung, Förderung) und weiteren (Finanzpolitik, Wirtschaftspolitik) Sinne gefolgt. Stattdessen orientiert sich die Arbeit am chronologisch geordneten Innovationsprozess. Dies führt zu einer integrierten, ganzheitlichen Sicht der «Querschnittsaufgabe Innovationspolitik»[3], welche die folgenden fünf Schritte in den Vordergrund rückt:

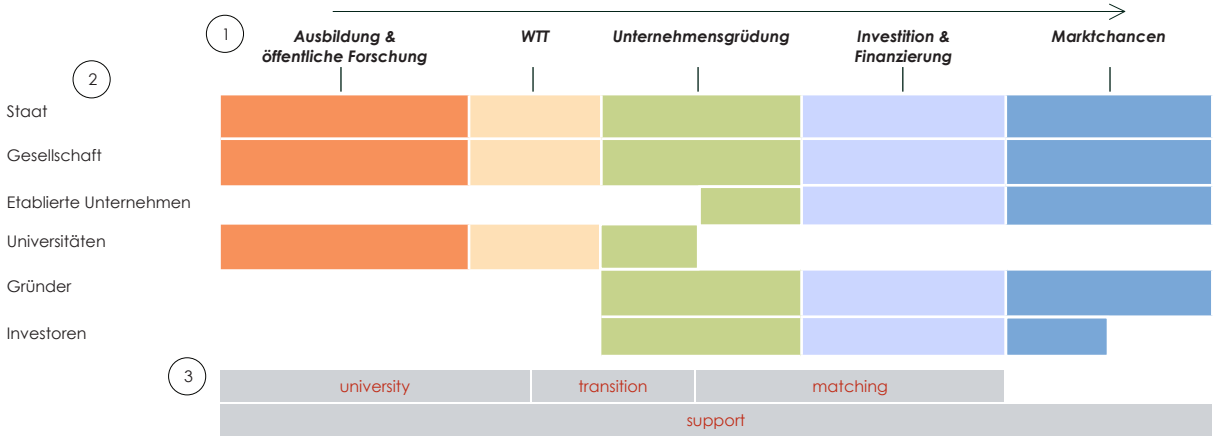
- Die Ausbildung und Forschung an Hochschulen und in angrenzenden Bereichen
- Der Wissens- und Technologietransfer (WTT) von den Universitäten und Institutinen an die Privatwirtschaft mit dem Ziel einer Anwendung von Forschungsergebnissen bei innovativen Produkten
- Die auf einer Innovation aufbauende Unternehmensgründung
- Die Finanzierungs- und Investitionsphase als Suche von Investoren nach Unternehmen und umgekehrt
- Die Marktchancen stehen für die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Innovation am Markt

Der volkswirtschaftliche Innovationsprozess lässt sich in fünf Schritten darstellen:

- ***Ausbildung und öffentliche Forschung***
- ***Wissens- und Technologietransfer (WTT)***
- ***Unternehmensgründung***
- ***Investition und Finanzierung***
- ***Marktchancen***

Jede innovation durchläuft einen oder mehrere dieser Schritte

Folgende Tabelle zeigt die Stakeholder der verschiedenen Phasen auf:



Eigene Darstellung einer Innovationslandschaft: Die Grafik zeigt die fünf Schritte (1) des Innovationsprozesses einer Volkswirtschaft. Die farbigen Felder indizieren die zugehörigen Stakeholder (2). Beide werden den Diskussionsfeldern (3) zugeordnet, welche im Folgenden die Studie strukturieren. Ihre Platzierung und die Feldgrösse zeigt ihre Position in der Innovationslandschaft.

[2] Welche Kriterien muss eine eco-Innovation erfüllen? Eine derartige Bewertung wird bewusst vermieden.
[3] BBT, http://www.bbt.admin.ch/themen/00416/00417/index.html?lang=de

Vier Diskussionsfelder in der Schweiz

Die allgemeine Innovationsfähigkeit eines Staates wird anhand verschiedener Indikatoren gemessen. Daraus ergeben sich Ratings, die die Schweiz auf Plätzen zwischen dem ersten und dem dritten Platz sehen[4]. Diese Unterschiede entstehen aufgrund unterschiedlicher Gewichtung und Auswahl der Indikatoren. Zusätzlich ist die Auswahl der bewerteten Staaten nicht gleich, so fallen teilweise Konkurrenten um den ersten Platz weg, da diese nicht betrachtet wurden. Im Falle des EIS 2007 werden alle europäischen Staaten sowie die USA und Japan bewertet.

Die Ratings sind sehr hilfreich, wenn man die einzelnen Indikatoren betrachtet. Gehen diese von denselben Einflussgrössen aus, so ist auch die Bewertung der Schweiz ähnlich und die Aussagekraft steigt. Aufgrund einer statistischen Analyse wurden die Einzelindikatoren ermittelt, die das grösste Verbesserungspotential haben. Sie werden zunächst strukturell voneinander abgegrenzt ohne dass ihnen spezifische Probleme zugeordnet werden.

Vorgehen zur Herleitung der Struktur:

- ***Analyse von Ratings***
- ***Ermittlung der relativ schwächsten Indikatoren***
- ***Ableitung der vier Diskussionsfelder***
- ***Analyse entland der vier Diskussionsfelder***

university

Zu Beginn von Innovationen stehen in den meisten Fällen Universitäten: entweder, indem ihre Forschung zu Innovationen führt oder indem sie für die Ausbildung der benötigten Fachkräfte sorgen. Probleme im Bereich university beeinflussen die transition, weil suboptimale Fachkräfte und Forschungsergebnisse nicht zur gewinnbringenden Anwendung führen.

transition

Bei der transition geht es darum, dass ein Wissens- und Technologietransfer (WTT) die Umsetzung der Forschungsergebnisse in Form von Innovationen in der Wirtschaft zur Folge hat. Dabei spricht man vom Übergang vom ‹intellectual property› (invention), also den Forschungsergebnissen, zur ‹application› (innovation), also der neuen Marktleistung. Dieser Übergang erfordert Risikobereitschaft, wenn es darum geht, ein Unternehmen zu gründen.

matching

Das matching meint das Zusammenfinden von Investoren und Unternehmen. Dabei gibt es Aussagen zur Verfügbarkeit von Venture Capital auf der einen und zur Zahl der Investitionsmöglichkeiten wie Startups auf der anderen Seite.

[4] European Innovation Scoreboard EIS 2007, Deutscher Innovationsindikator des BDI 2008. 2008 entspricht der aktuellsten BDI-Studie. Die EIS-Werte von 2007 wurden verwendet, da in diesem Jahr einmalig Effizienz werte für die EIS-Werte berechnet wurden. Beide Indikatoren sind im Anhang in Tabellenform aufbereitet.

support

Der support ist das Diskussionsfeld der staatlichen Steuerungsmassnahmen im Rahmen der Innovationspolitik. Diese beeinflussen meist sowohl Innovationsprozess als auch Nutzungsphase. Der Staat kann in jedem Schritt des Innovationsprozesses die Marktchancen der Produkte verändern. Daher ist der support für jedes der vorangehenden Diskussionsfelder von Bedeutung, wird aber auch separat analysiert.

Ansätze zur Verbesserung der Schweizer Innovationslandschaft

Nach der strukturellen Aufteilung der Diskussion in die vier Bereiche, wird im Folgenden die Situation der Schweiz dargelegt. Die oben hergeleitete Aufteilung wird beibehalten. Zu beachten ist, dass die beschriebenen Situationen aufgrund schlechter Ratings in verschiedenen Einzelindikatoren ausgewählt wurden. Die folgende Analyse betrachtet also nicht die gesamthafte Innovationslandschaft, sondern deren Problembereiche und stellt kein repräsentatives Abbild der Schweiz dar.

university

Die Forschungslandschaft der Schweiz befindet sich international auf hohem Niveau. Allein in Zürich sind «etwa die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Eawag)[5] oder die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa)»[6] als international führende Institute zu nennen (NZZ, 27.10.2009, «Wo bleiben grüne Startups?»). Darüber hinaus bildet die gute Ausbildung der Berufsschulen eine Grundlage für die Umsetzung von Innovationen in Handwerk und Industrie. Diese Stärke ist sowohl für die Produktion von innovativen Produkten als auch für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess einer Organisation unablässlich. Trotz dieser Stärke der Schweiz, finden sich Schwachstellen, welche sich aufteilen in das Nachwuchsproblem einerseits und die Forschungsschwerpunkte andererseits.

Fachkräfte-Problematik:
Der Innovationsindikator vom BDI sieht Bestand, Entwicklung und Struktur der Schweizer Fachkräfte auf Rang 6 von 17. Allerdings wird dieser Rang durch die internationale Verbreitung des Fachkräftemangels relativiert. Die Nachwuchsproblematik wird langfristig alle westlichen Staaten massiv treffen. Die Rose-Studie (The Relevance of Science Education) von Sjøberg kommt zum Resultat, dass «je moderner und entwickelter ein Land ist, um so weniger positiv stehen junge Menschen Naturwissenschaften und Technik gegenüber» (BDI; S. 43). Dies liesse sich jedoch durch einen Schulunterricht verändern, der die positiven Seiten und Möglichkeiten der Wissenschaft anstelle von technischen Details hervorhebt (BDI; S. 43 und BCG; S. 46). Die meisten Forderungen zur stärkeren

«Die Lehrpläne müssen also aufzeigen, dass die Wissenschaft Probleme der Menschheit lösen möchte»

Prof. Svein Sjøberg, Erziehungswissenschaftler

[5] www.eawag.ch
[6] www.empa.ch

Berücksichtigung der Naturwissenschaften im Stundenplan der Schulen verlangen eine Erhöhung des Stundenanteils am Gesamtunterricht. Sjøberg hält jedoch die Art des Unterrichts für ausschlaggebend. Es muss das Potential der Naturwissenschaften/ Technik zur Lösung der gesellschaftlichen Probleme aufgezeigt werden. Besonders der Klimawandel und der Ressourcenverbrauch stellen in diesem Kontext zentrale Herausforderungen für die Menschheit dar, welche im Rahmen des naturwissenschaftlichen Schulunterrichts zu behandeln sind.

Wenn man innerhalb der Landesgrenzen nicht den Fachkräftebedarf decken kann, muss man qualifizierte Immigration erzeugen. Hier hat die Schweiz einen internationalen Vorteil durch die hohe Lebensqualität und das hohe Lohnniveau. Nationale Abschottung gefährdet dagegen die internationale Personenfreizügigkeit.

Langfristig lässt sich der Fachkräftemangel der Schweiz nicht durch qualifizierte Immigration beheben.

Immigrationsanteil der innovationsintensivsten Branchen:

2004: 2,3%
2007: 7,0%

The Boston Consulting Group 2008

Die schon stattfindende qualifizierte Immigration macht die Schweiz abhängig. Laut BCG waren 2007 ungefähr 7% der Belegschaft in den innovationsintensivsten Branchen neu eingewandert, nachdem 2004 mit den gleichen Parametern nur 2,3% gemessen wurde. Hinzu kommt: je höher die Innovationsintensität, also die intellektuellen Ansprüche einer Branche waren, desto schneller ist die Einwandererrate gewachsen. Daraus folgt eine starke Korrelation zwischen der Innovationsleistung der Schweiz und der Einwanderung. Ob die Abhängigkeit vom Ausland jedoch als relevante kurzfristige Bedrohung gesehen werden kann, ist angesichts einer ohnehin schon exportabhängigen Volkswirtschaft zumindest in Frage zu stellen. Auch die Expertenbefragung «Zukunft Engineering» von Kiener (2005) zeigt Uneinigkeit unter den befragten Experten über den wachsenden Anteil ausländischer Ingenieure. Langfristig muss dieses Problem jedoch aufgrund der internationalen Verbreitung des Mangels an Fachkräften angegangen werden.

Forschungsschwerpunkte:
Die Studie von Kiener (S. 24) zeigt unterschiedliche Meinungen zur Forschungsausrichtung der ETH auf. Die befragten Experten zeigten sich uneinig, ob die Forschungsfreiheit, die Ausrichtung an der Lehre oder die Einbettung in eine übergreifende Technologiepolitik an erster Stelle stehen sollte. Der Ruf nach einer Ausrichtung der Forschungslandschaft an den Bedürfnissen der Wirtschaft ist immer auf innovationsrelevante Bereiche zu beschränken, da die Ausrichtung der freien Wissenschaft auf die Wirtschaft zu Recht Bedenken auslöst.

Spinoffs entstehen aus öffentlich finanzierter Forschung.

Ausserdem sind bereits mehr als 60% der schweizerischen Forschungstätigkeit von der Privatwirtschaft finanziert (EIS 2007). Dies bedeutet, dass ein grosser Teil der schweizerischen Forschung finanzierungsbedingt an den Bedürfnissen der Wirtschaft ausgerichtet ist. Die Folgerung liegt nahe, dass die öffentliche Hand beispielsweise Grundlagenforschung oder Sozialwissenschaften anstatt Output-orientierte Engineeringanstrengungen zu unterstützen hat. Dabei vergisst man, dass nur finanzstarke, etablierte Firmen

eigene Forschung finanzieren können. Spinoffs entstehen dagegen aus öffentlich finanzierter Forschung. Solche Startups zur Umsetzung von Innovationen erscheinen sinnvoll, da sie im Erfolgsfall grösseren volkswirtschaftlichen Nutzen nach sich ziehen als neue Produkte dies in bestehenden Firmen tun[7]. Daher überrascht es nicht, dass die öffentliche Förderung der Forschung als separater Indikator in allen Innovationsindikatoren aufgeführt ist.

Hier schneidet die Schweiz konsequent schlecht ab. Laut den Werten des EIS 2007 belegt die Schweiz den 13. Rang bei öffentlichen R&D-Ausgaben[8]. Der Punktwert liegt damit nur 20% über dem Durchschnitt. Eine weitere Möglichkeit, um sowohl etablierte als auch junge Unternehmen zu fördern ist die staatliche Unterstützung von Unternehmen bei der Forschung. Hier belegt die Schweiz nur den 17. Rang, 53% unterhalb des Durchschnitts. Dennoch gibt es sehr viele KMUs, die eigene Forschung betreiben. Generell wird in der Schweiz ein sehr grosser Anteil der Forschung privat finanziert. Diese Eigenschaft sollte sich immerhin positiv auf die transition auswirken.

Die Forschung in der Schweiz ist zum Grossteil privat finanziert. Die öffentlichen Forschungsausgaben schneiden schlecht ab.

transition

Die transition nimmt das Verhältnis von intellectual property (IP) zu applications (apps) unter die Lupe, bevor im Anschluss die Entrepreneurship-Kultur der Schweiz untersucht wird. Die genannten Daten sind Teil der EIS Tabellen im Anhang, welche konsultiert werden sollten, um folgende Ausführungen nachvollziehen zu können. Die Einteilung der unterschiedlichen Indikatoren ist dort ersichtlich.

IP/apps-Verhältnis:
Das EIS hat 2007 nicht nur den Innovationsindikator erstellt, sondern zusätzlich eine Studie herausgegeben, die untersucht, wie effizient sich verschiedene Anstrengungen der Inputs auf die zwei Outputgruppen IP und apps auswirken. Wenn man von Verhältnissen spricht, muss klar sein, dass ein absolut hohes Niveau zu reduziertem Grenznutzen führt. Sogenannte Effizienzwerte können z.B. nicht verglichen werden mit Rumänien, da die Rumänen beispielsweise mit wenigen zusätzlichen Professuren ihre schlechten IP-Werte massiv verbessern könnten. Dennoch muss die Schweiz sich auch bei den Effizienzwerten gegen andere Standorte behaupten, um in Zukunft ihre absolut guten Werte sichern zu können. Effizienzwerte drücken nämlich aus, wie gut eine Volkswirtschaft bestimmte Inputs zu innovationsrelevanten Outputs transformiert. Schlechte Effizienzwerte erfordern strukturelle Reformen. Absolute Werte beeinflusst man dagegen direkt durch höhere Inputs (gute Effizienzwerte vorausgesetzt). Bei schlechten Effizienzwerten sind diese zuerst zu verbessern, da Inputs grösseren Erfolg erzielen könnten.

Die Stellung der Schweiz in einer Grafik des EIS ist bemerkenswert. Während sich der Grossteil der dargestellten Nationen entlang einer hypothetischen Diagonale befin-

[7] Diese Aussage lässt sich nicht mit keiner wissenschaftlichen Studie belegen.
[8] Im aktuellsten Ranking EIS 2009 belegte die Schweiz den 10. Rang bei den öffentlichen R&D-Ausgaben.

det, ist das schweizerische Innovation-Input/Output-Verhältnis besonders gut und liegt oberhalb der Diagonalen (siehe Anhang, Grafik 1). Dies liegt jedoch vor allem am hohen Wert für den Output ‹intellectual property› (IP).

Die Effizienzwerte für den Outputbereich IP sind auf höchstem Niveau (173% bis 228% über dem Schnitt) für alle drei Inputbereiche Innovation Drivers, Knowledge creation und Innovation & Entrepreneurship. Dementsprechend sind auch die Ergebnisse für die absoluten Einzelindikatoren hervorragend mit Medaillenrängen in allen fünf Patent- und Trademark-Kennzahlen. Das pusht die Output-Werte einerseits, verschleiert aber die im Verhältnis schwächeren Werte der apps.

Die Effizienzwerte für apps liegen für alle drei Inputgruppen unter dem Schnitt[9] und in der Folge sind auch die absoluten Werte für die apps geringer. Um die Anteile der innovativen Wirtschaftszweige an Export, Beschäftigung und Umsätzen zu steigern, sind daher zuerst strukturelle Veränderungen notwendig. Später können staatliche Stimuli (wie z.B. das deutsche Energieeinspeisegesetz) die Innovationsnachfrage steigern (EIS; S.17). Staatliche Stimuli sind also richtig angewendet ein Hebel, um die apps-Werte zu steigern.

«Switzerland Is Underperforming in Turning Its Large Number of Inventions (Intellectual Property) into Innovations (Applications)»

The Boston Consulting Group 2008

Die Boston Consulting Group hat Recht, wenn sie das schlechte IP/apps-Verhältnis kritisiert (S. 59). Apps sind wichtig, da die in dieser Gruppe enthaltenen Grössen im Gegensatz zur reinen Patentanmeldung den tatsächlichen Umsatzanteil innovativer Produkte am Gesamtumsatz messen. Hier wird also Geld verdient und somit die Attraktivität für innovatives Verhalten errechnet.

Die Ursache für das schlechte Verhältnis liegt in der Effizienz der applications Werte. Eine Inputgruppe, welche das Verhältnis zu Gunsten der apps verändern könnte, konnte nicht gefunden werden. Eine solche zu identifizieren erfordert weitere Untersuchungen, da man dann einen Hebel hätte, um mittels Investitionen eine bessere Ausbeutung des schweizerischen Potentials zu erreichen.[10]

Strukturelle Möglichkeiten der öffentlichen Hand betreffen dagegen den Abbau von Hindernissen. So besagt eine Studie der Weltbank, dass administrative Prozesse in der Schweiz zu zeitaufwendig seien (BCG; S. 58). Sowohl economiesuisse als auch BCG fordern, dass das vorhandene Potential an ausländischen Universitätsabgängern besser genutzt wird. Um dies zu erreichen, könnte man beispielsweise eine befristete, anforderungslose Arbeitsbewilligung ausstellen, so die Forderung. Auf diese Art und Weise würde eine mögliche Unternehmensgründung nach einem Forschungsaufenthalt auch tatsächlich in der Schweiz stattfinden. Eine weitere strukturelle Massnahme könnte eine übersichtlichere Gestaltung der Wissens- und Technologietransfer-Institutionen an den verschiedenen Forschungseinrichtungen sein. Laut Basler + Partner haben vor allem KMUs Probleme bei der Suche nach dem richtigen Anspruchspartner.

[9] Innovation & Entrepreneurship 7% unter dem Durchschnitt, Innovation drivers 21% und Knowledge creation 46%, Erläuterung siehe Anhang

[10] Die Einzelindikatoren der Gruppe apps wurden von Hollander et al. nicht einzeln untersucht.

Entrepreneurship-Kultur:
Schon die kleinen Umsatzanteile innovativer Produkte deuten die geringe Risikobereitschaft der traditionell eher konservativen Schweiz an. Unternehmer ohne Risiko gibt es aber auch nicht. Wer dieses Risiko dennoch eingeht, trifft grosse Standortvorteile an. Sollte er im Endeffekt ohnehin scheitern, gilt er als Versager oder zumindest nicht als ein potentieller Arbeitnehmer mit reichem Erfahrungsschatz.

Diese Kette zeigt: es ist einfach, fehlende Entrepreneurship-Kultur für Missstände verantwortlich zu machen (BCG, S. 59; ZKB zit. In NZZ, 27.10.2009, «Wo bleiben grüne Startups?»). Es scheint auch tatsächlich eine geringere Risikobereitschaft als bspw. in den USA vorhanden zu sein. So bemängelt Hans Dellenbach von der Emerald Technology Ventures AG: «Leider sind erfahrene Schweizer Manager oft nicht bereit, gut bezahlte Positionen in der Industrie aufzugeben, um eine mit hohem Risiko verbundene Tätigkeit bei einer Startup Unternehmung anzunehmen.» Die Risikobereitschaft ist Teil von durchaus relevanten kulturellen Hintergründen. Da deren Aufarbeitung jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, werden im Folgenden einige Lösungsansätze nur kurz angerissen.

Gründernetzwerke ermöglichen einen Austausch unter Gleichgesinnten und geben so wertvolle Erfahrungen weiter. In der Schweiz gibt es auf diesem Gebiet beispielsweise den Technopark, welcher zusätzlich unterstützende administrative und beratende Dienstleistungen anbietet.

Möglichkeiten, die oft bemängelte Entrepreneurship-Kultur zu verbessern:

- ***Gründernetzwerke***
- ***Ausbildung***
- ***Gründer-Wettbewerbe***

Mit Hilfe von Gründerseminaren und Entrepreneurship-Programmen wie an der Universität St. Gallen sollen Studierende inspiriert werden, indem der Schritt in die Unabhängigkeit als Alternative statt als Notlösung dargestellt wird. Des Weiteren werden Business-Plan-Wettbewerbe (Awards) als Möglichkeit gesehen, um vielversprechende Firmen herauszufiltern und gleichzeitig das unternehmerische Denken bei allen Teilnehmern zu fördern. Diese können sowohl privat als auch öffentlich sein. In der Schweiz gibt es verschiedene Awards für Startups, welche in der Vergangenheit laut Frau Albisser von venture2010 auch einen grossen Einfluss auf die Gründerszene hatten. Eine Analyse der Gewinner der letzten Jahre zeigt allerdings eine massive Untervertretung von Cleantech Startups. Cleantech als eine eigene Kategorie oder gar ein eigener Award für Cleantech Startups existiert nicht. Besonders bei den grossen Awards wäre dies aufgrund der wertvollen Zusatzleistungen wie coaching und Investorenkontakten hilfreich auf dem Weg zu einer sauberen schweizerischen Wirtschaft.

Eine mögliche Fokussierung dieser Programme auf Cleantech hat den Vorteil, neben wirtschaftlichem und ökologischen Nutzen auch auf eine spezielle Motivation zu treffen. Unternehmen und Gründer schaffen durch die Umsetzung einer Cleantech Innovation neben wirtschaftlichem auch ökologischen Nutzen. Angesichts der ökologischen

Probleme ist die Notwendigkeit dieses Nutzens in der Bevölkerung anerkannt. Solch eine doppelte Wahrnehmung der unternehmerischen Verantwortung führt zu einer intrinsischen Motivation, die der Umsetzung einer Idee sehr zuträglich ist.

matching

Die Diskussion im Problembereich matching ist von widersprüchlichen Aussagen geprägt. Kapitalgeber beklagen einen Mangel an Investitionsmöglichkeiten, wobei unklar bleibt, ob die Qualität oder die Quantität von Startups mangelhaft ist. Auf der anderen Seite fordern Startup-Gründer mehr Venture Capital (VC).

Eine mögliche Erklärung dieses Widerspruchs ist, dass die Startup-Gründer eine grössere Risikobereitschaft fordern, während die Investoren qualitativ höherwertige Startups verlangen. Hier stehen sich unterschiedliche Risikoerwartungen gegenüber.

Venture Capital in % des BIP 2009:

UK	***0,342***
Schweden	***0,288***
Schweiz	***0,170***
Deutschland	***0,061***

EIS, 2009

Das EIS gibt das eingesetzte «Early-stage venture capital» mit 0,170 % des Schweizer BIP an. Das ist weniger als die Hälfte des britischen Wertes (0,342) und noch etwa ein Drittel weniger als der schwedische Wert (0,288). Nur im Vergleich zu Deutschland (0,061) erscheint der Wert hoch[11]. Dieser geringe VC-Wert darf jedoch nicht zur Schlussfolgerung führen, dass Investoren zu wenig zur Verfügung stellen (wieder: es könnte auch zu wenige Investitionsmöglichkeiten geben).

VC ist international sehr mobil und es gibt keinen ersichtlichen Grund, weshalb die Investoren in der Schweiz ein geringeres Risiko eingehen sollten. Es kommen daher neben marktgegebenen auch rechtliche Faktoren als Ursache in Frage. Sollte VC tatsächlich zu knapp sein, muss es dafür nationale Gründe geben.

Eine Studie über die Erfolgswahrscheinlichkeiten von Spinoffs der ETH Zürich hilft bei der Suche nach der Ursache. Sie zeigt, dass ETH-Spinoffs im Vergleich zu Spinoffs in der UK

- öfter überleben,
- weniger VC und Business-Angel-Kapital erhalten,
- rentabler sind, wenn sie VC erhalten (IRR eines hypothetischen Fonds der in VC-Startups der ETH investiert hätte, beträgt 37,5%)
- nur zu 27% VC erhalten (vgl. UK 60%, Oxford 75%)

Wieder werden zweierlei Erklärungen angeführt. Einerseits: Die Gründer befürchten einen Kontrollverlust und sind daher Investoren eher abgeneigt. Diese These wird untermauert von Alois Flatz, Partner bei zouk Ventures: «Im Vergleich zum angelsächsischen Raum können Schweizer Gründer nicht loslassen. Das verhindert die volle Entfaltung des Potentials.» Die schweizerische Risikoaversion kann man also auch im Verhalten

[11] Die EIS 2009 definiert VC breiter als bisher, die Relations ist dennoch dieselbe wie 2007.

der Gründer feststellen. Erika Puyal sieht diesen Trend noch stärker ausgeprägt, wenn es um Cleantech Startups geht: «In den letzten fünf Jahren, in denen die ZKB rund hundert Startups finanziert hat, konnte die Zahl der finanzierten Cleantech Startups an einer Hand abgezählt werden» (NZZ, «Wo bleiben grüne Startups»).

«Wir würden gerne in diesen Wachstumsmarkt investieren»

Erika Puyal, ZKB, über Investitionen in Cleantech Startups

Andererseits gibt es begründete Zweifel an dieser Aussage der Investoren, denn sie scheinen keine sehr risikoreichen Startups zu unterstützen, sonst könnte ein kleiner «ETH-Notfonds»[12] nicht mit 20-25% Rendite glänzen. Diese Aussage unterstützt die Boston Consulting Group, indem sie den notwendigen Zeitaufwand der Startup-Gründer für die Kapitalsuche kritisiert.

Schlussendlich bleibt eine unbestrittene Aussage der ETH-Studie übrig. Diese basiert auf der funding gap-Theorie von Sohl[13]. Diese «internationale» Theorie ist, dargestellt in der folgenden Tabelle, auch für die schweizerische Volkswirtschaft zutreffend.

stage	———	pre-seed	seed / startup	early	expansion
source	———	founders / family & friends	business angels	business angels / venture capital	venture capital
demand	———	$ 20'000 - 50'000	$ 50'000 - 250'000	$ 2 million	$ 5 million
supply	———		funding gap		

Die FDP fordert in ihrem Positionspapier vom September 2009, dass «einmalig 0.5 % des Pensionskassenkapitals (ca. 3.5 Mrd. CHF) über einen Zeitraum von fünfzehn Jahre in Schweizer Startups investiert werden.» Diese aus dem angelsächsischen Raum bekannte Regelung lässt jedoch offen, in welchem Stadium Startups unterstützt werden sollen. Wenn hier darauf geachtet wird, den oben beschriebenen funding gap zu überbrücken, könnte diese Strategie erfolgsversprechend sein. Da es sich aber letztendlich um eine Quersubventionierung durch Risikoübernahme handeln würde, muss in Frage gestellt werden, ob die Pensionskassen die richtige Quelle für das benötigte Risikokapital wären.
Auch die oben beschriebenen Awards für Startups haben eine grosse Bedeutung für die Finanzierung von Unternehmen, denn es wird nicht nur der Wettbewerb unter den Startups gefördert, sondern es zeichnet Unternehmen auch aus - ein starkes Argument für Investoren. Weiterhin erhalten die Startups ein Feedback zu ihren Businessplänen und haben eine Plattform um ihr Unternehmen zu präsentieren. Diese Ziele verfolgen beispielsweise venture kick oder venture lab.

[12] Firmen können die Gebühren der ETH mit Firmenanteilen bezahlen, welche der Fonds verwaltet.
[13] Sohl unterscheidet begrifflich nicht zwischen Seed- und Startup-Phase.

Es bestehen dennoch Schwierigkeiten bei der Suche nach Investor und Investitionsobjekt. Auffallend ist, dass nur selten die Infrastruktur zur Suche kritisiert wird. Man scheint davon auszugehen, dass in der Schweiz Einrichtungen bestehen, die zueinander Passende auch zueinander führen.

Ein zentraler Hebel, um Investitionen zu fördern ist die Steigerung der Marktchancen für innovative Produkte, da sich letztendlich jeder Investor daran orientiert. Der Zusammenhang zwischen der Finanzierung von Innovationen und der gesamthaften Wirtschaftspolitik muss also berücksichtigt werden. Die Möglichkeiten des Staates, mit der richtigen Wirtschaftspolitik Innovationen zu fördern, sind vielfältig.

support

Die Grafik des BBT (s. Anhang, Grafik 2) gibt einen sehr guten Überblick über die verschiedenen Tätigkeitsgebiete des Staates. Da Innovationspolitik eine «Querschnittsaufgabe» ist, hält das BBT fest, dass «auf Bundesebenen […] das Eidgenössische Departement des Innern EDI mit dem Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF und das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement EVD mit dem Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT [im engeren Sinne eingebunden sind].» Zum BBT gehört auch die Förderagentur für Innovation (KTI)[14], welche im Bereich transition tätig ist, sowie das SECO, welches die Bedingungen der Wirtschaft im weitesten Sinne verbessern will. Zur Finanzierung der Forschung ist der Schweizerische Nationalfonds (SNF) im Bereich university aktiv. Er ist eine unabhängige Stiftung, welche jedoch vom Bund finanziert wird und durch mehrjährige Leistungsvereinbarungen mit dem SBF verbunden ist. Mit Nationalen Forschungsschwerpunkte legt er momentan den Fokus auf zwanzig Bereiche, wobei nur einer sich mit Klima und dessen Vorhersagbarkeit auseinandersetzt. Es fehlt die Erforschung von Cleantech Anwendungen zum Vorteil der gesamten Wirtschaft. Darüberhinaus sind einzelne Bundesämter in ihren Teilgebieten aktiv.

Die Nationalen Forschungsschwerpunkte des SNF lassen einen Fokus vermissen. Cleantech Anwendungen zum Vorteil der gesamten Wirtschaft fehlen.

Der Staat muss Grundlagen schaffen, die Innovationen ermöglichen. Dazu gehören zum Beispiel ein funktionierendes Rechtssystem und eine schnelle Anmeldung von Patenten. Im Indikator «intellectual property rights» schneidet die Schweiz immer wieder hervorragend ab. Dagegen kritisiert Christian Wenger, SECA-Vorstand, das Obligationenrecht für seine strenge Überschuldungsgrenze. Durch Art. 725 OR ist die Verwaltungs verpflichtet, bei einer Verschuldung von mehr als der Hälfte des Grundkapitals dies anzuzeigen und unverzüglich eine Generealversammlung einzuberufen. Gerade für junge Technologieunternehmen ist diese Grenze zu niedrig, weil für die Entwicklung einer neuen Technologie ein grosser Kapitalbedarf herrscht. Dieser muss aufgrund von Art. 725 OR zu einem grossen Teil mit Eigenkapital finanziert werden. Als Notlösung bleibt häufig nur Fremdkapital mit Rangrücktritt, ein umständlicher Umweg der nicht immer möglich ist.

[14] Die KTI wird bis Ende 2010 unabhängig vom BBT neu organisiert.

Wie angedeutet, gehen die staatlichen Einflüsse auf Innovationen über die eigentliche Innovationspolitik hinaus. Es ist auch die Wirtschaftspolitik zu beachten, welche die Marktbedingungen für einzelne Produktgruppen verbessern kann. Eine solche Förderung der Nachfrage basiert auf ähnlichen Mechanismen wie der Schutz der öffentlichen Güter, welche durch externe Effekte verbraucht werden. Sowohl Vorschriften als auch Anreize durch Beeinflussung der Preisbildung (im konsequentesten Fall cap&trade) können eingesetzt werden. Eine solche Rahmenordnung dient der Internalisierung von positivem externem Nutzen. Solcher externer Nutzen besteht durch knowledge spillovers nach Schumpeter bei jeder Innovation. Der Staat sollte also durch seine Politik die Marktchancen für Innovationen begünstigen, um volkswirtschaftlich wertvolle spillover zu generieren. Zusätzlich ist eine strategische, fokussierte Förderung der Innovationsentstehung nötig.

Die «Querschnittsaufgabe Innovationspolitik» (BBT) wird in vielen Bereichen durch die Wirtschaftspolitik beeinflusst. Eine Innovationsstrategie muss daher ganzheitlich gedacht werden.

Ein Instrument dafür sind Innovationsförderungsprogramme. Verena Mertins kommt in ihrer «Institutionen-ökonomischen Analyse von Innovationsförderung» zum Schluss, dass Innovationsförderungsprogramme des Staates durch ihre strukturellen Anreize eher risikoscheue Unternehmen bevorzugen, welche Innovationserfahrung vorweisen können (S. 220). Sinnvollerweise müssten aber vor allem unerfahrene Unternehmen mit hoher Innovationsintensität gefördert werden (S. 221). Die aktuellen Förderprogramme des Bundesamtes für Umwelt sind laut der Studie «Cleantech Schweiz» von Basler + Partner (2009) nur 75% der schweizerischen Cleantech Unternehmen bekannt. Die Förderinstrumente der KTI kennen gerade einmal 50% der interviewten Unternehmen. Hier können eine einfache Übersicht und eine gemeinsame Vorgehensweise der einzelnen Programme sehr effektiv strukturelle Hindernisse aus dem Weg räumen. Darüber hinaus werden die Fördermittel der KTI, immerhin 532 Millionen CHF zwischen 2008 und 2011, mit einem Fokus auf Life Sciences, Mikro- und Nanotechnologien, Ingenieurwissenschaften sowie allgemeine Dienstleistungen verteilt. Cleantech wird trotz beachtlichen Potentials nicht beachtet.

Auf der anderen Seite darf der Staat beim support von Innovationen seine Aktivitäten nicht nur auf grosse Sprünge ausrichten. Gerade kleine Veränderungen im Alltag bieten grosses Potential. Eine solche Evolution könnte vor allem durch weitere Aufklärung und Anreize grosse Auswirkungen auf die Wirtschaft haben. Ausser der Veränderung der Abläufe müssen auch die schon vorhandenen Technologien angewendet werden. Handelt es sich dabei um Cleantech Anwendungen, können alle Industrien profitieren. Schon der Wechsel eines Zulieferers oder eine zusätzliche Umweltinformation am Produkt stellt eine Innovation dar – zum Vorteil von Unternehmen und Umwelt.

Evolution und Anwendung bekannter Technologien bieten grosses Potential.

Es gibt zahlreiche Beispiele, wie Innovationsprogramme gestaltet sein können. Einen Einblick soll der folgende Abschnitt zu den Aktivitäten der Europäischen Union geben.

Innovationspolitik der Europäischen Union

Die Europäische Union hat seit einem Jahrzehnt die Innovationspolitik als Kernthema erkannt. In den letzten Jahren erschien nicht nur der Aho-Report, sondern daraus entstand auch die «Lead Market Initiative for Europe». Man sieht sich im Standortwettbewerb bedroht und versucht sich daher zum Know-How-Zentrum entwickeln – angesichts der neuen Grösse der EU ein ambitioniertes Ziel.

Aus diesem Streben heraus entstand 2003 eine Executive Agency[15] for Competitiveness & Innovation[16]. Deren Auftrag besteht vor allem in der Durchführung vier verschiedener Programme mit klarem Cleantech Fokus.

Das Intelligent Energy Europe Programm versucht mit einem Budget von € 730 Millionen von 2007 bis 2013 weiche Faktoren wie Verhalten und Marktzutrittsschranken zu verändern. So finanzieren sie beispielsweise Lehrgänge zu nachhaltigerem Bauen, entwickeln effektivere Fördersystemen für erneuerbare Energien oder helfen bei der Planung lokaler Transportsysteme.

Das Enterprise Europe Network koordiniert die Beratungsleistungen für KMUs von knapp 3000 Mitarbeitern in Europa.

Das eco-innovation Programm soll schwerpunktmässig KMUs zwischen 2008 und 2013 mit Fördermitteln in Höhe von € 200 Millionen in Cleantech Sektoren unterstützen.

Das Marco Polo II Programm unterstützt mit € 450 Millionen (2008-2013) die Verlegung der Transportwege von der Strasse auf Schiene und Wasser. Marco Polo II ist durch Abkommen auch auf Nicht-EU-Staaten erweitert, nicht jedoch auf die Schweiz.

Innovationspark

Aktuell hat der Bundesrat im September 2010 die Vernehmlassungsergebnisse zur «Totalrevision des Bundesgesetzes über die Förderung von Forschung und Innovation» zur Kenntnis genommen. Diese Totalrevision fasst verschiedene Revisionen in neuer Form zusammen. Dabei wird die Möglichkeit eines Innovationsparkes geschaffen. Das EDI wurde nun beauftragt, den Entwurf unter anderem bei der «Präzisierung der Umsetzungsformen für einen Schweizerischen Innovationspark»[17] zu überarbeiten. Zu einem solchen Innovationspark seien im Folgenden einige Gedanken aus der Sicht der Innovationsförderung beschrieben.

Ein Innovationspark kann je nach Grösse für verschiedene Unternehmen interessant

[15] Die EU hat für spezielle Themenbereiche sechs Executive Agencies eingerichtet die unabhängig von der europäischen Kommission sind.
[16] http://ec.europa.eu/eaci/
[17] http://www.news.admin.ch/message/?lang=de&msg-id=34874

sein. Eine «Vorstufe» können gemeinsam genutzte Räumlichkeiten darstellen. Denn umso kleiner ein ‹Innovationspark› bleibt, desto eher werden junge, innovative Unternehmen Netzwerkvorteile haben. In diesem Gebiet gibt es in der Schweiz Einrichtungen wie den Technopark[18], die Sandbox[19] oder das neue Zürcher Startup für Social Entrepreneurs ‹The Hub› [20].
In einem grösseren Innovationspark stehen dagegen logistische Vorteile für etablierte Firmen im Vordergrund: Einrichtungen können gemeinschaftlich genutzt werden. Beispielsweise rechnet sich ein grosses Rechenzentrum zur Materialuntersuchung für eine einzelne Firma selten, für mehrere Forschungsabteilungen ist eine Anschaffung allerdings lohnenswert. In der Zukunft liegt noch grosses Potenzial im Bereich der Schnittstellen zwischen Unternehmen. Hier sind partnerschaftliche Entwicklungen notwendig, welche durch die geografische Nähe und gemeinsam nutzbare Einrichtungen begünstigt werden.

In jedem Fall ist eine Kooperation von Firmen und Universitäten von Vorteil, da die geografische Nähe den Wissens- und Technologietransfer erleichtert. Wieder können gemeinsame Geräte und gemeinschaftliche Forschungsprojekte Synergien erzeugen. In public-private-partnerships ist die Schweiz laut BDI heute schon führend. ETH-Prof. Boutellier hat bei einer Untersuchung erfolgreicher Innovationsparks herausgefunden, dass es ausserdem zentral ist, multinational companies anzusiedeln.

Auch wenn diese Möglichkeiten genutzt werden, braucht es einen langen Atem. Prof. Boutellier spricht von 20-30 Jahre um einen Innovationspark zu entwickeln (ETH LIFE).

Link zu Cleantech

Der Wandel einer Volkswirtschaft kann nur durch Innovationen erfolgen. Cleantech wird in den klassischen Cleantech Branchen durch eine hohe Technologieorientierung gekennzeichnet, welche auf Innovationen basieren. Darüber hinaus wird ein höherer Cleantech Anteil an der Gesamtwirtschaft nur durch überdurchschnittliches Wachstum der Cleantech Anteile erreicht. Solches Wachstum erfordert nicht nur höhere Stückzahlen sondern auch innovative Produkte.

Wüstenhagen et al. erklären anhand Schumpeters «Theorie der schöpferischen Zerstörung» eine Entwicklung von einer ressourcenintensiven Wirtschaft hin zu einer nachhaltigen Ressourcennutzung. Sie unterscheiden jedoch Innovationen und eco-Innovationen, indem sie letzteren eine doppelte Funktion zuschreiben: Einerseits stiften sie einen internen, vom Markt akkreditierten Nutzen, andererseits vermeiden sie negative externe Effekte. Der positive externe Nutzen von eco-Innovationen ist zusätzlich zum spillover-Effekt. Externer Nutzen findet in der Preisfindung durch den Markt keine Berücksichtigung. Gerade deshalb sind eco-Innovationen zu fördern. Der Staat könnte durch

[18] www.technopark.ch
[19] www.sandbox-network.com
[20] www.hubzurich.org

einen Fokus auf Cleantech bei der Auswahl der geförderten Innovationsbemühungen einen zusätzlichen externen Nutzen ohne finanziellen Mehraufwand generieren.

Auch hier ist wieder die Verbindung zur allgemeinen Wirtschaftspolitik zu beachten. Eine Internalisierung der Emissionskosten fördert den sparsameren Umgang mit fossilen Brennstoffen und erhöht gleichzeitig die Marktchancen für saubere Produkte. Dies wird sehr schnell zu einer Steigerung der Innovationsbemühungen und entsprechender Finanzierung führen. Schlussendlich steigen die Erfolgswahrscheinlichkeiten von Cleantech Produkten und eco-Innovationen.

Wüsste man, ob Cleantech Push oder Pull ist, ob das Wachstum also technologie- oder nachfragegetrieben ist, könnte man in der Zukunft Marktstimuli besser ausrichten. Es wäre Aufgabe einer weiteren Untersuchung herauszufinden, ob das Cleantech Wachstum primär von neuen Technologien, der staatlich stimulierten Nachfrage oder der individuellen Nachfrage getragen wird.

Vorteile von Innovationen:

Allgemeine Innovation			Cleantech Innovation		
	Absatzerlöse	intern		Absatzerlöse	intern
+	Wissens-spillover	extern	+	Wissens-spillover	extern
			+	Umweltnutzen	extern
=	**Gesamtnutzen**		=	**Gesamtnutzen**	

Schlussfolgerungen

Die Schweiz ist im neuesten European Innovation Scoreboard[21] von 2009 zur neuen Europameisterin der Innovation gekürt worden. Dieser Rang ist das Resultat guter Innovationsbedingungen in den letzten Jahrzehnten. Damit in der Zukunft dieser Rang gehalten werden kann, sind heute Grundlagen zu legen. Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, dass es dafür mehrere Ansätze gibt. So runden die Schlussfolgerungen nicht nur ab, sondern geben Anhaltspunkte für politische Veränderung. Es werden die obigen Diskussionsfelder beibehalten.

Im Bereich university ergeben sich zwei Ansatzpunkte: zum einen eine Neugestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts und zum anderen die Erhöhung der öffentli-

[21] http://www.proinno-europe.eu/page/european-innovation-scoreboard-2009

chen R&D Ausgaben, um auch Startups den Zugang zur Forschung zu ermöglichen. Eine solche Erhöhung erfordert eine strategische Ausrichtung und darf nicht als Allheilmittel eingesetzt werden.

Die Probleme der transition fordern einen langen Atem, wenn es darum geht, kulturelle Gegebenheiten zu verändern. Um die Früchte der hohen IP-Werte zu ernten, wäre es effektiver die strukturellen Schwierigkeiten zu bekämpfen, welche die apps-Werte noch zurückhalten.

Das matching erfordert nebst der kulturellen Voraussetzungen vor allem eine höhere Risikobereitschaft. Sollte diese marktwirtschaftlich nicht erreichbar sein (beispielsweise durch eine grössere Business-Angel-Szene), muss ein Matching-Fonds einen Fokus auf die Beseitigung der funding gap legen.

Der support ist in der Schweiz geprägt von Vielfalt und Zerstreuung. Ein erster Schritt muss die übersichtliche Gestaltung der Innovationsförderprogramme sein. Als ein nächster Schritt ist die Verkürzung von administrativen Prozessen zu bedenken. Auch dies erscheint für einzelne Abläufe wie die Gründung oder Schliessung eines Unternehmens mit absehbarem Aufwand verbunden.

In allen Diskussionsfeldern muss man Innovationspolitik im grösseren wirtschaftspolitischen Kontext sehen. Ein Cleantech Fokus der Schweiz erfordert Innovationen, denn ohne Neuerung wird kein Unternehmen nachhaltiger wirtschaften. Die Berücksichtigung der Umwelt in der Wirtschaftspolitik als eine Grundforderung von swisscleantech, setzt Innovationen einerseits voraus und ist gleichzeitig komplementär. Man benötigt einerseits Innovationen und fördert diese gleichzeitig durch eine nachhaltigere Entwicklung. Dies macht die Innovationspolitik gleichzeitig zu einem Kernthema und zu einem Hauptargument für Cleantech in der Schweiz. Gute Voraussetzungen für einen Wandel hin zu einer nachhaltigeren Wirtschaft besitzt die Schweiz ohne Zweifel. Man darf gespannt sein, wie der Masterplan Cleantech des Bundes (Veröffentlichung Ende 2010) die Innovationspolitik integriert. swisscleantech zeigt in einer eigenen Cleantech Strategie Schweiz einen ganzheitlichen Ansatz.

Quellenverzeichnis (sel.)

BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE (BDI) & DEUTSCHE TELEKOM STIFTUNG: «Deutscher Innovationsindikator 2008», Okt. 2008, verfügbar unter http://www.bdi.eu/download_content/Publikation_Innovationsindikator_Deutschland_2008.pdf

ERNST BASLER + PARTNER: «Cleantech Schweiz», Okt. 2009, verfügbar unter www.ebp.ch/geschaeftsbereiche/raumstandortentwicklung/aktuell/die-situation-von-cleantech-unternehmen-in-der-schweiz.html

ETH LIFE: «Interview mit ETH-Prof. Boutellier zu Innovationsparks», Jul. 2008, verfügbar unter www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/080703_Flughafen_Duebendorf/index

ETH TRANSFER: «The performance of Spin-off companies at the Swiss Federal Institute of Technology Zurich», Sep. 2008, verfügbar unter www.transfer.ethz.ch/ETH_Zurich_spin-offs.pdf

EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD 2007 (EIS): «Comparative Analysis of Innovation Performance», Feb. 2008, verfügbar unter www.proinno-europe.eu/page/european-innovation-scoreboard-2007

EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD 2007 (EIS): «Measuring innovation efficiency», Dec. 2007, verfügbar unter www.proinno-europe.eu/page/thematic-papers-2

EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD 2009 (EIS): «Comparative Analysis of Innovation Performance», Feb. 2010, verfügbar unter www.proinno-europe.eu/page/european-innovation-scoreboard-2009

FDP. DIE LIBERALEN: «Innovationsstrategie: Innovationsland Schweiz», Okt. 2009, verfügbar unter http://www.fdp.ch/page/doc/detail.asp?doc=7233&section=22

KIENER, URS: «Zukunft Engineering – eine Expertenbefragung», 2005, verfügbar unter http://www.bbt.admin.ch/dokumentation/00335/00401/index.html

MERTINS, VERENA: «Institutionenökonomische Analyse von Innovationsförderung»

NEUE ZÜRCHER ZEITUNG: «Wo bleiben die Startups der grünen Technologie?», Okt. 2009, verfügbar unter www.nzz.ch/nachrichten/zuerich/wo_bleiben_die_startups_der_ gruenen_technologie_1.3928932.html

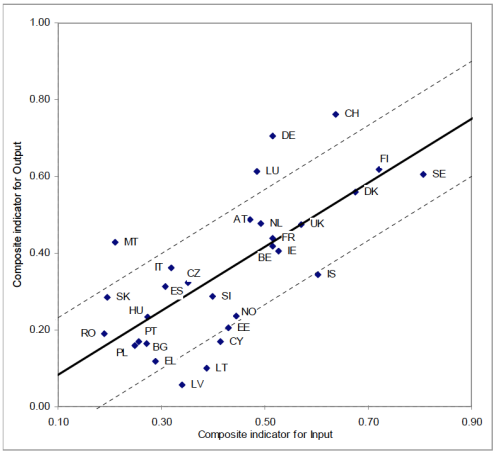
THE BOSTON CONSULTING GROUP UND SWISS-AMERICAN CHAMBER OF COMMERCE: »Creative Switzerland? - Fostering an Innovation Powerhouse", Dec. 2008, verfügbar unter www.bcg.ch/fileadmin/media/test/Caroline/AmchamBook08e.pdf

WÜSTENHAGEN, ROLF ET. AL: »Sustainable innovation and entrepreneurship», 2008, erschienen bei Cheltenham, UK

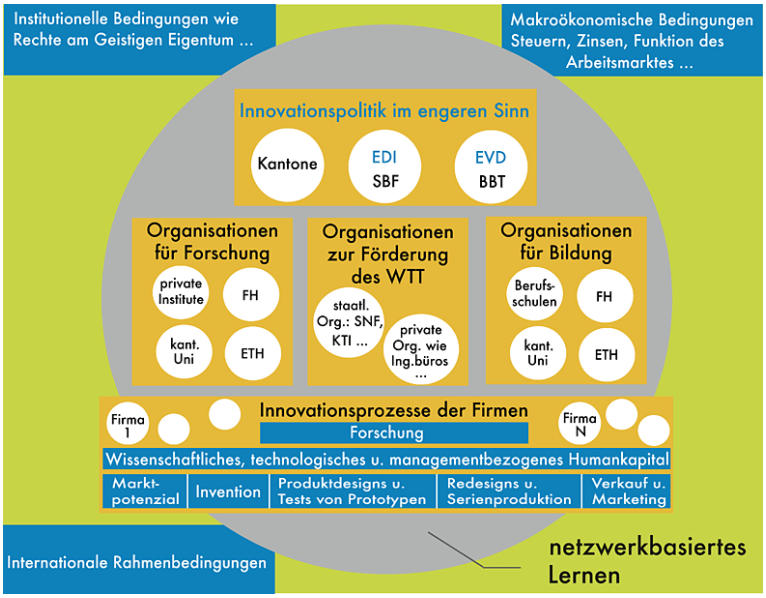
Anhang

Die Tabellen können bei den Autoren angefragt werden.

Grafik 1:
Verhältnis von Innovations-Input und Output, Quelle: EIS 2006
http://www.proinno-europe.eu/page/innovation-input-and-output-0



Grafik 2:
Überblick über Aufgabengebiete des Staates;
http://www.bbt.admin.ch/themen/00416/00418/index.html?lang=de



Grafik 3:

Indikatoren des Europäischen Innovations Scoreboard 2007 (EIS)

Gesamtreihenfolge																																									
			Rang		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
			Land		SE	CH	FI	IL	DK	JP	DE	UK	US	LU	IS	IE	AT	NL	FR	BE	CA	EE	AU	NO	CZ	SI	IT	CY	ES	MT	LT	HU	EL	PT	SK	PL	HR	BG	LV	RO	TR
			SII-Wert (Summary Innovation Index)		0.73	0.67	0.64	0.62	0.61	0.6	0.59	0.57	0.55	0.53	0.5	0.49	0.48	0.48	0.47	0.47	0.44	0.37	0.36	0.36	0.36	0.35	0.33	0.33	0.31	0.29	0.27	0.26	0.26	0.25	0.25	0.24	0.23	0.23	0.19	0.18	0.08
Indikator-#	Gruppenkategorie	EIS Gruppen	Einzelindikatoren	EU	BE	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	IT	CY	LV	LT	LU	HU	MT	NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	UK	HR	TR	IS	NO	CH	US	JP	IL	CA	AU
1.1	Inputs	**Innovation drivers**	S&E graduates per 1000 population aged 20-29**	12.9	10.9	8.6	8.2	14.7	9.7	12.1	24.5	10.1	11.8	22.5	9.7	3.6	9.8	18.9	1.8	5.1	3.4	8.6	9.8	11.1	12.0	10.3	9.8	10.2	17.7	14.4	18.4	5.7	5.7	10.1	9.0	13.4	10.6	13.7	8.0	--	17.2
1.2			Population with tertiary education per 100 population aged 25-64**	23.0	31.8	21.9	13.5	34.7	23.8	33.3	30.8	21.5	29.9	25.5	12.9	30.5	21.1	26.8	24.0	17.7	12.0	29.5	17.6	17.9	13.5	11.7	21.4	14.5	35.1	30.5	30.7	16.2	9.3	29.5	33.6	29.9	39.0	40.0	45.0	46.0	32.0
1.3			Broadband penetration rate (number of broadband lines per 100 population)	14.8	20.7	--	8.4	29.6	15.3	16.6	8.8	2.7	13.2	18.0	13.1	6.6	6.8	8.4	17.4	7.5	12.8	29.0	15.8	3.9	12.9	--	11.4	4.0	24.9	22.9	19.2	--	3.0	28.1	24.7	26.3	18.0	18.9	20.0	22.4	16.5
1.4			Participation in life-long learning per 100 population aged 25-64	9.6	7.5	1.3	5.6	29.2	7.5	6.5	7.5	1.9	10.4	7.5	6.1	7.1	6.9	4.9	8.2	3.8	5.5	15.6	13.1	4.7	3.8	1.3	15.0	4.3	23.1	32.1	26.6	2.1	2.0	25.7	18.7	22.2	--	--	--	--	--
1.5			Youth education attainment level (% of population aged 20-24 having completed at least upper secondary education)	77.8	82.4	80.5	91.8	77.4	71.6	82.0	85.4	81.0	61.6	82.1	75.5	83.7	81.0	88.2	69.3	82.9	50.4	74.7	85.8	91.7	49.6	77.2	89.4	91.5	84.7	86.5	78.8	93.8	44.7	50.8	93.3	78.1	--	--	86.0	--	--
2.1		**Knowledge creation**	Public R&D expenditures (% of GDP)	0.7	0.55	0.38	0.50	0.76	0.76	0.50	0.43	0.43	0.51	0.79	0.56	0.28	0.34	0.61	0.21	0.50	0.19	0.76	0.75	0.39	0.43	0.17	0.35	0.25	0.99	0.92	0.58	0.70	0.52	1.17	0.69	0.70	0.69	0.74	0.89	0.90	0.76
2.2			Business R&D expenditures (% of GDP)	1.2	1.2	0.1	0.9	1.7	1.8	0.4	0.8	0.2	0.6	1.3	0.6	0.1	0.2	0.2	1.3	0.4	0.4	1.0	1.6	0.2	0.3	0.2	0.9	0.3	2.5	2.9	1.1	0.5	0.3	1.6	0.8	2.2	1.9	2.4	3.4	1.1	0.9
2.3			Share of medium-high-tech and high-tech R&D (% of manufacturing R&D expenditures)	85.2	79.5	85.8	85.4	84.7	92.3	--	85.0	81.0	77.0	86.8	87.8	--	--	--	--	90.9	71.4	87.9	82.3	80.0	--	68.1	89.3	--	86.4	92.7	91.7	--	--	--	69.7	92.0	89.9	86.7	94.6	80.6	68.4
2.4			Share of enterprises receiving public funding for innovation	9.0	11.7	0.8	6.1	7.8	9.2	0.3	27.8	10.4	9.0	6.6	14.0	16.3	--	3.6	39.3	5.7	3.5	12.9	17.8	3.1	4.5	2.1	--	2.8	15.2	--	--	--	--	--	16.1	4.7	--	--	--	--	--
3.1		**Innovation & entrepreneurship**	SMEs innovating in-house (% of all SMEs)	21.6	31.4	--	24.0	28.5	32.0	29.5	37.3	27.0	18.4	19.7	18.9	24.0	--	14.6	33.1	9.3	--	18.6	32.4	13.8	24.0	13.4	--	11.6	24.7	30.0	--	--	--	--	19.4	34.4	--	--	--	--	--
3.2			Innovative SMEs co-operating with others (% of all SMEs)	9.1	16.6	3.1	12.9	20.8	8.6	16.0	15.6	8.4	5.7	11.5	4.3	16.5	6.1	14.8	14.8	6.6	5.3	12.3	7.7	9.1	7.4	2.8	10.5	6.8	17.3	20.0	12.6	--	--	14.0	11.3	12.1	--	--	--	--	--
3.3			Innovation expenditures (% of total turnover)	2.2	2.0	0.7	2.2	2.4	2.9	1.6	1.7	3.1	0.9	2.2	1.8	2.9	--	1.6	1.6	1.2	1.1	1.3	--	1.6	1.4	1.5	--	1.9	--	3.5	--	--	--	--	1.0	1.4	--	--	--	--	3.3
3.4			Early-stage venture capital (% of GDP)	0,053*	0.01	--	0.00	0.02	0.01	--	0.02	0.00	0.03	0.03	0.00	--	0.00	--	--	0.01	--	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	--	0.00	0.03	0.06	0.22	--	--	0.02	0.01	0.02	0.04	--	0.04	--	0.01
3.5			ICT expenditures (% of GDP)	6.4	6.3	9.9	6.6	6.5	6.2	9.8	5.2	4.9	5.5	6.0	5.3	--	9.6	7.8	6.8	8.1	8.5	7.6	6.3	7.2	7.4	8.2	5.4	6.7	7.0	8.6	8.0	--	3.2	--	5.2	7.7	6.7	7.6	8.3	5.9	6.2
3.6			SMEs using organisational innovation (% of all SMEs)	34.0	38.1	11.0	35.0	57.1	53.2	39.2	49.6	39.6	27.6	35.9	32.2	42.8	--	23.6	58.4	19.1	29.3	26.2	48.1	19.3	40.7	15.5	--	13.4	--	--	--	--	--	--	23.2	--	--	--	--	--	--
4.1	Outputs	**Applications**	Employment in high-tech services (% of total workforce)	3.3	3.95	2.63	3	4.22	3.5	2.8	3.9	2.0	2.7	3.7	3.0	1.9	2.3	2.2	3.3	3.4	2.5	4.1	2.9	2.4	1.9	1.4	2.9	2.5	4.6	5.1	4.2	2.2	--	5.0	3.9	3.8	--	--	5.9	--	--
4.2			Exports of high technology products as a share of total exports	16.7	6.6	3.3	12.7	12.8	13.6	8.1	28.9	5.7	4.7	17.8	6.4	21.4	4.2	4.7	40.6	20.2	54.6	18.3	11.3	3.1	7.0	3.9	4.5	5.4	18.1	12.8	26.5	6.8	1.4	8.9	3.0	20.4	26.1	20.0	22.5	8.5	2.8
4.3			Sales of new-to-market products (% of total turnover)	7.3	4.8	8.5	7.7	5.2	7.5	4.4	5.6	4.8	3.8	6.2	6.3	1.9	3.5	4.4	6.4	4.2	13.6	4.0	5.2	8.1	4.4	7.1	7.4	12.8	9.7	8.3	6.4	--	--	4.9	2.1	4.9	--	--	--	--	--
4.4			Sales of new-to-firm products (% of total turnover)	6.2	8.2	4.1	7.8	5.8	10.0	7.6	4.5	6.2	10.0	5.6	5.6	3.7	1.6	5.3	9.1	2.5	8.7	4.3	5.4	5.4	5.6	9.5	6.9	6.4	5.1	5.1	7.6	--	--	7.8	5.1	5.8	--	--	--	--	--
4.5			Employment in medium-high and high-tech manufacturing (% of total workforce)	6.6	6.6	4.8	10.3	5.8	10.8	3.5	5.7	2.2	4.5	6.3	7.4	1.0	1.6	2.4	1.4	8.4	6.1	3.3	6.8	5.1	3.2	5.7	8.5	9.7	6.8	6.3	5.5	4.9	--	2.1	4.3	7.3	3.8	7.3	4.4	3.9	3.3
5.1		**Intellectual property**	EPO patents per million population	128	145	4	16	236	312	16	77	11	31	149	87	16	6	6	201	19	9	244	195	4	8	1	50	8	306	285	121	18	2	154	117	426	168	219	237	86	98
5.2			USPTO patents per million population	52	56	0	3	64	130	0	42	1	7	52	31	0	1	1	98	4	4	84	63	1	1	0	7	0	133	114	51	3	0	69	51	168	274	274	131	162	80
5.3			Triad patents per million population	21	20	0	1	25	54	1	11	0	3	25	8	0	1	0	47	2	4	47	30	0	0	0	3	0	29	43	16	1	0	14	11	81	34	87	35	25	20
5.4			Community trademarks per million population	108	104	8	33	192	165	43	164	34	143	84	105	187	14	21	902	21	158	172	222	25	98	6	31	17	119	164	139	2	2	164	42	308	34	13	36	27	37
5.5			Community designs per million population	109	104	2	52	241	203	19	58	3	104	99	179	56	19	4	95	11	20	139	209	30	58	1	52	27	98	145	75	2	4	10	37	236	18	15	11	6	14

* dieser Wert wurde von EIS übernommen, muss aber falsch sein. Für die Auswertung spielt es keine Rolle.

**eingeschränkt repräsentativ, da Unterschiede der Bildungssysteme nicht ausreichend berücksichtigt sind.

Grafik 4:

Auswertung der Indikatoren des Europäischen Innovations Scoreboard 2007 (EIS)

Indikator-#	Gruppenkategorie	EIS Gruppen	Einzelindikatoren	Durchschnitt:	Maximalwert:	Abweichung:		CH	Differenz CH-Durchschn.	Differenz CH-Max.wert	% Differenz CH-Durchschn.	% Differenz CH-Max.wert	Rang der CH
1.1	Inputs	**Innovation drivers**	S&E graduates per 1000 population aged 20-29**	11.141667	24.5	3.6921296		13.4	2	-11.1	20	-45.306122	Fr. 10.00
1.2			Population with tertiary education per 100 population aged 25-64**	25.8	46	8.0216216		29.9	4	-16.1	16	-35	Fr. 15.00
1.3			Broadband penetration rate (number of broadband lines per 100 population)	15.523529	29.6	6.4456747		26.3	11	-3.3	69	-11.148649	Fr. 4.00
1.4			Participation in life-long learning per 100 population aged 25-64	10.553125	32.1	7.2355469		22.2	12	-9.9	110	-30.841121	Fr. 6.00
1.5			Youth education attainment level (% of population aged 20-24 having completed at least upper secondary education)	78.284848	93.8	9.6071625		78.1	-0	-15.7	-0	-16.73774	Fr. 22.00
2.1		**Knowledge creation**	Public R&D expenditures (% of GDP)	0.5851351	1.17	0.1963623		0.7	0	-0.47	20	-40.17094	Fr. 13.00
2.2			Business R&D expenditures (% of GDP)	1.0324324	3.43	0.6720818		2.2	1	-1.27	109	-37.026239	Fr. 5.00
2.3			Share of medium-high-tech and high-tech R&D (% of manufacturing R&D expenditures)	83.996296	94.6	6.0713306		92.0	8	-2.6	10	-2.7484144	Fr. 4.00
2.4			Share of enterprises receiving public funding for innovation	10.052	39.3	6.4784		4.7	-5	-34.6	-53	-88.040712	Fr. 17.00
3.1		**Innovation & entrepreneurship**	SMEs innovating in-house (% of all SMEs)	23.75	37.3	6.65		34.4	11	-2.9	45	-7.7747989	Fr. 2.00
3.2			Innovative SMEs co-operating with others (% of all SMEs)	11.05	20.8	4.1533333		12.1	1	-8.7	10	-41.826923	Fr. 14.00
3.3			Innovation expenditures (% of total turnover)	1.8644	3.47	0.61568		1.4	-1	-2.12	-28	-61.095101	Fr. 19.00
3.4			Early-stage venture capital (% of GDP)	0.02	0.22	0.02		0.02	-0		-2	0	Fr. 9.00
3.5			ICT expenditures (% of GDP)	6.9470588	9.9	1.1851211		7.7	1	-2.2	11	-22.222222	Fr. 11.00
3.6			SMEs using organisational innovation (% of all SMEs)	33.830435	58.4	11.455198		--	--	--	--	--	--
4.1	Outputs	**Applications**	Employment in high-tech services (% of total workforce)	3.2334375	5.9	0.8699023		3.8	1	-2.09	18	-35.423729	Fr. 11.00
4.2			Exports of high technology products as a share of total exports	13.448649	54.6	8.6875091		20.4	7	-34.2	52	-62.637363	Fr. 8.00
4.3			Sales of new-to-market products (% of total turnover)	6.1366667	13.6	2.0057778		4.9	-1	-8.7	-20	-63.970588	Fr. 18.00
4.4			Sales of new-to-firm products (% of total turnover)	6.21	10	1.672		5.8	-0	-4.2	-7	-42	Fr. 14.00
4.5			Employment in medium-high and high-tech manufacturing (% of total workforce)	5.2991667	10.75	1.9858333		7.3	2	-3.5	37	-32.55814	Fr. 8.00
5.1		**Intellectual property**	EPO patents per million population	110	426	94		426	315	0	285	0	Fr. 1.00
5.2			USPTO patents per million population	58	274	55		168	109	-106.9	187	-38.957726	Fr. 3.00
5.3			Triad patents per million population	18	87	18		81	63	-5.7	342	-6.5517241	Fr. 2.00
5.4			Community trademarks per million population	109	902	90		308	199	9/16/10	183	4483.0377	Fr. 2.00
5.5			Community designs per million population	66	241	57		236	169	-4.8	256	-1.995842	Fr. 2.00

Grafik 5:

Innovationseffizienzwerte zu EIS 2007: "wenn ich 100 in Input x investiere bekomme ich im Land z eine Steigerung um yy bei Output x im Vergleich zu qq im Land p"

Inputs			Outputs																																											Inputs			Outputs	
Innovation drivers	**Knowledge creation**	**Innovation & Entrepreneurship**	**Applications**	**Intellectual property**	BE	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	IT	CY	LV	LT	LU	HU	NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	UK	HR	IS	NO	CH	US	JP	IL	CA	AU	Durchschnitt:	Maximalwert:	Abweichung:	CH	Differenz CH-Durchschnitt	Differenz CH-Maximalwert	% Differenz CH-Durchschnitt	% Differenz CH-Maximalwert	Rang der CH	Innovation drivers	Knowledge creation	Innovation & Entrepre	Applications	Intellectual property
x			x		48	51	99	32	94	35	47	43	51	46	76	25	16	23	93	84	35	49	54	67	87	54	100	42	40	46	39	45	23	41	45	44	52	49	31	52	100	17	41	-11	-59	-21	-59	25	x			x	
	x		x		8	10	11	6	8	16	7	6	9	7	6	5	6	8	8	8	5	5	12	10	100	8	53	6	4	7	5	4	6	6	5	6	5	6	9	11	100	7.8	6	-5	-94	-46	-94	19		x		x	
		x	x		33	44	50	26	43	18	33	20	54	38	62	9	9	18	32	69	38	31	49	21	64	40	100	38	22	29	27	30	42	34	32	31	35	33	26	37	100	13	34	-3	-66	-7	-66	16			x	x	
x	x		x		48	51	99	32	94	35	47	43	51	46	76	25	16	23	93	84	35	49	54	67	100	54	100	42	40	46	39	45	23	41	45	44	52	49	31	52	100	17	41	-11	-59	-21	-59	25	x	x		x	
x		x	x		48	51	99	32	94	35	47	43	54	46	76	25	16	23	93	84	38	49	54	67	87	54	100	42	40	46	39	45	42	41	45	44	52	49	31	52	100	16	41	-11	-59	-22	-59	26	x		x	x	
	x	x	x		33	44	50	26	43	23	33	20	54	38	62	10	11	18	32	69	38	31	49	21	100	40	100	38	22	29	27	30	42	34	32	31	35	33	26	38	100	14	34	-4	-66	-10	-66	16		x	x	x	
x	x	x	x		48	51	99	32	94	35	47	43	54	46	76	25	16	23	93	84	38	49	54	67	100	54	100	42	40	46	39	45	42	41	45	44	52	49	31	53	100	17	41	-12	-59	-22	-59	26	x	x	x	x	
x				x	33	1	13	40	100	5	25	5	27	31	59	25	4	2	99	7	52	70	6	33	0	11	6	38	44	24	2	30	16	82	35	42	32	34	17	30	100	20	82	52	-18	173	-10	3	x				x
	x			x	48	1	12	66	69	21	29	6	41	39	41	45	15	5	74	5	61	58	12	43	1	13	27	43	39	32	2	23	34	100	35	44	25	36	44	34	100	18	100	66	0	194	0	1		x			x
		x		x	34	1	9	47	68	4	26	4	43	39	71	13	4	2	50	9	83	66	9	15	0	13	9	50	35	22	2	30	42	100	36	44	32	35	21	31	100	20	100	69	0	228	0	1			x		x
x	x			x	48	1	14	66	100	21	30	6	41	39	59	45	15	5	100	7	63	74	12	43	1	14	27	45	48	32	3	31	34	100	40	49	33	40	44	38	100	21	100	62	0	163	0	1	x	x			x
x		x		x	39	1	13	48	100	5	29	5	43	39	72	25	5	2	99	9	83	79	9	33	0	14	9	50	47	27	3	34	42	100	41	49	37	40	21	36	100	23	100	64	0	180	0	1	x		x		x
	x	x		x	48	1	12	66	69	21	29	6	43	39	71	45	15	5	74	9	83	66	12	43	1	13	27	50	39	32	2	30	42	100	36	44	32	36	44	37	100	20	100	63	0	172	0	1		x	x		x
x	x	x		x	48	1	14	66	100	21	30	6	43	39	72	45	15	5	100	9	83	79	12	43	1	14	27	50	48	32	3	34	42	100	41	49	37	40	44	40	100	22	100	60	0	151	0	1	x	x	x		x
x			x	x	50	51	100	40	100	35	48	43	52	47	79	27	16	23	99	84	52	70	54	69	87	55	100	44	44	47	39	46	24	82	47	47	54	51	32	55	100	18	82	27	-18	48	-18	7	x			x	x
	x		x	x	54	11	22	68	72	36	34	11	48	43	44	48	21	12	77	13	63	59	22	50	100	20	78	47	41	37	7	26	37	100	38	47	29	40	51	43	100	18	100	57	0	132	0	1		x		x	x
		x	x	x	51	44	53	54	83	19	47	21	76	59	100	17	11	19	61	71	90	73	51	29	64	45	100	65	43	40	27	45	64	100	51	57	51	51	37	53	100	18	100	47	0	87	0	1			x	x	x
x	x		x	x	62	51	100	68	100	39	48	43	58	53	79	48	21	23	100	84	66	74	54	69	100	55	100	55	50	48	39	46	37	100	49	56	54	51	51	61	100	18	100	39	0	64	0	1	x	x		x	x
x		x	x	x	56	51	100	55	100	35	51	43	76	59	100	27	16	23	99	84	90	79	54	69	87	55	100	65	49	47	39	51	64	100	55	60	57	56	37	63	100	19	100	37	0	60	0	1	x		x	x	x
	x	x	x	x	56	44	53	68	86	36	48	21	78	61	100	48	21	19	77	71	90	73	51	50	100	45	100	67	45	42	27	47	65	100	53	59	52	54	51	59	100	18	100	41	0	70	0	1		x	x	x	x
x	x	x	x	x	62	51	100	68	100	39	52	43	78	62	100	48	21	23	100	84	90	79	54	69	100	55	100	67	52	49	39	51	65	100	57	62	57	58	51	65	100	18	100	35	0	53	0	1	x	x	x	x	x

Erläuterung

Eine stark positiver Wert macht Investitionen in den Input-Faktor effizient. Ein negativer oder wenig positiver Wert spricht für die Notwendigkeit von Prozessverbesserungen um die Effizienz von Investitionen zu steigern. Schwache Innovationsländer haben oft sehr schlechte Werte in bestimmten Kategorien. So können extreme Verhältnisse entstehen (s. RO bei apps). Daher ist es sinnvoll, relative Werte wie die prozentuale Differenz der Schweiz zum Durchschnitt als Massstab zu nehmen, da so extreme Werte neutralisiert werden.

Erklärung

Die EIS-Werte lassen einen Vergleich zwischen der CH und den Vergleichsländern zu. Dadurch kann Verbesserungspotential der Schweiz identifiziert werden. Schwächen lassen sich für jeden einzelnen der 25 Indikatoren bestimmen. Verbesserungen müssen jedoch mit der Effizienswert-Tabelle überprüft werden. In dieser sind allerdings nur Gesamtwerte für die 5 Kategorien vorhanden (Werte für Einzelindikatoren wurden am 5.3.2010 angefragt). Um Verzerrungen durch extreme Effizienzwerte zu vermeiden, muss die relative Effizienz (relativ zu den Vergleichsländern) in der Spalte «% Differenz CH - Durchschnitt» konsultiert werden. Die Basisdaten zur Berechnung der Effizienwerte liegen nicht vor, weshalb keine absolute Effizienz für die Schweiz berechnet werden kann. Die relative Effizienz zeigt dennoch, wie sich eine Investition in einem bestimmten Inputbereich auf die verschiedenen Outputs auswirkt. Beispiel: Indikator 4.3 und 4.4 zeigen, dass in der Schweiz wenig Neuprodukte abgesetzt werden (20% und 7% weniger als der Durchschnitt). Diese Application-Indikatoren könnten laut Effizientabelle am ehesten mit einer Investition in Innovation Driver gepusht werden, allerdings ist dieser beste CH-Wert von 41 um apps zu beeinflussen immernoch 21% schlechter als der Durchschnitt.

Grafik 6:

Innovationsindikator 2008 von Bund Deutscher Industrie und Deutsche Telekom Stiftung

Rangliste	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
	SE	**US**	**CH**	**FI**	**DK**	**JP**	**UK**	**DE**	**CA**	**KR**	**NL**	**BE**	**FR**	**AT**	**IE**	**ES**	**IT**
System																	
Bildung	**CH**	DK	FI	SE	US	CA	UK	FR	BE	KR	JA	NL	AT	IE	DE	IT	ES
Höhe der Ausgaben	US	DK	**CH**	SE	KR	CA	FR	BE	FI	AT	UK	DE	NL	JA	IT	ES	IE
Qualität der Schul- und Hochschulbildung	FI	**CH**	KR	JA	BE	CA	NL	FR	DK	UK	DE	IE	AT	SE	US	IT	ES
Fachkräfte (Bestand, Entwicklung & Struktur)	UK	FR	IE	SE	DK	FI	**CH**	CA	US	KR	BE	DE	IT	NL	AT	ES	JA
F u E Leistungsfähigkeit	SE	FI	**CH**	JA	US	DK	DE	KR	AT	CA	FR	NL	BE	UK	IE	IT	ES
Vernetzungsintensität bei Innovationsprojekten	JP	**CH**	DE	US	KR	SE	FI	BE	AT	CA	NL	DK	UK	IE	FR	IT	ES
Finanzierungsbedingungen für innov. Unt.	SE	US	UK	DK	FI	CA	KR	FR	IE	NL	AT	ES	**CH**	DE	BE	JA	IT
Umsetzung/Unternehmenserfolge mit Innovationen	IE	**CH**	DE	SE	KR	US	JA	UK	DK	FI	NL	FR	AT	BE	CA	IT	ES
Nachfrage	US	**CH**	SE	JA	DE	FI	AT	CA	IE	NL	UK	DK	KR	FR	BE	ES	IT
Akteure																	
Gesellschaftliches Innovationsklima	SE	US	FI	NL	DK	UK	KR	CA	JA	DE	IE	BE	**CH**	FR	IT	ES	AT
Bereitschaft der Menschen zu unternehmerischem Risiko	US	IE	KR	CA	UK	ES	JA	IT	FR	**CH**	FI	NL	DK	SE	BE	AT	DE
Unternehmen	**CH**	JA	SE	US	FI	DE	DK	KR	AT	NL	UK	BE	CA	FR	IE	IT	ES
Staat	SE	**CH**	US	FI	DK	FR	UK	CA	AT	BE	NL	KR	DE	IE	JA	ES	IT
Unterstützung der öfftl. Wissenschaft	SE	US	NL	FI	BE	UK	IT	CA	JA	KR	FR	DK	DE	ES	IE	**CH**	AT

www. swisscleantech.ch