



economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Hegibachstrasse 47
Postfach
CH-8032 Zürich

economiesuisse
Fédération des entreprises suisses
Carrefour de Rive 1
Case postale 3684
CH-1211 Genève 3

economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Spitalgasse 4
Postfach
CH-3001 Bern

economiesuisse
Federazione delle imprese svizzere
Via Bossi 6
Casella postale 5563
CH-6901 Lugano

economiesuisse
Swiss Business Federation
Avenue de Cortenberg 168
B-1000 Bruxelles

www.economiesuisse.ch

Oliver Gassmann, Javier Perez-Freije, Ellen Enkel

die schweiz im wettbewerb der wissensgesellschaft

economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Fédération des entreprises suisses
Federazione delle imprese svizzere
Swiss Business Federation

Kontakt

Prof. Dr. Oliver Gassmann
Universität St. Gallen
Institut für Technologiemanagement
Dufourstrasse 40a, CH-9000 St. Gallen
oliver.gassmann@unisg.ch
Telefon +41 71 224 72 20
www.item.unisg.ch

Dr. Rudolf Walser
economiesuisse
Verband der Schweizer Unternehmen
Hegibachstrasse 47, CH-8032 Zürich
rudolf.walser@economiesuisse.ch
Telefon +41 44 421 35 35
www.economiesuisse.ch

Impressum

Die vorliegende Publikation ist eine Zusammenfassung der Gesamtstudie «Die Schweiz im Wettbewerb der Wissensgesellschaft». Diese kann elektronisch unter www.economiesuisse.ch heruntergeladen oder gegen eine Schutzgebühr von 50 Franken bei economiesuisse bestellt werden.

Gestaltung und Produktion: Daniel Stähli, Visuelle Kommunikation, Zürich
Druck: Offset Holend, Zürich
Herausgabe: Mai 2006
© economiesuisse 2006

Fazit

Im Sinne eines Diskussionsbeitrags werden nachfolgend ausgewählte Thesen für eine Stärkung der Schweizer Wirtschaft und des Schweizer Bildungssystems formuliert. Diese verdeutlichen nochmals die zentralen Herausforderungen einer Wissensgesellschaft.

Angesichts der Globalisierung und des zunehmenden Wettbewerbs ist die Einsicht gewachsen, dass Bildung, Wissen und Können eine besondere Bedeutung zukommt. Insbesondere Innovation in Leistungen (Produkte, Dienstleistungen) und Prozesse sichern über Leistungsdifferenzierung und Produktivitätssteigerungen den **Wohlstand** in Hochlohnländern. Die F&E der Schweiz ist als ein wesentlicher Treiber zu sehen. **Spezialisierung** und **Differenzierung** unterstützen den Ausbau international anerkannter Leistungen. Dies mündet in einer Steigerung der **Qualität** und der **Effizienz** der Mittelallokation und führt letztendlich zu einer Stärkung des Schweizer Wissenschaftssystems.

Erhöhte **Investitionen** in Forschung und Bildung sind eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für nachhaltiges Wirtschaftswachstum. Es braucht auch Unternehmertum. Die Umsetzung des wissenschaftlichen Outputs in Innovationen ist insbesondere durch gezielte Massnahmen zur **Überwindung der institutionellen Grenzen** innerhalb des Systems der Forschungsförderung von SNF und KTI zu fördern. Die Sicherung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit und des verfügbaren Humankapitals erfordern zudem einen Paradigmenwechsel in der Organisation der Forschung, aber auch in der Lehre.

Der schweizerische **Bildungsföderalismus** muss im Interesse einer Spitzenposition in Innovation und Forschung überwunden werden durch einen wettbewerbsorientierten Föderalismus. Jedoch haben nur weitestgehend autonome Institutionen die nötige Freiheit, sich in einem vom Wettbewerb geprägten Umfeld mit eigenständigen Strategien profilieren zu können. Der Wettbewerb um die besten Studenten und Wissenschaftler erfordert eine erhöhte **Eigenverantwortung** der Hochschulen.

Die «*intelligente Schweiz*» muss der Denkplatz in Europa werden. Es müssen heute alle Massnahmen getroffen werden, damit die Schweiz in 20 Jahren zu den fünf innovativsten Ländern der Welt gehört. Hierzu gehören klare Prioritäten und Ziele seitens des Bundesrates, damit die gute Ausgangslage der Schweiz im globalen Wissenswettbewerb erhalten und ausgebaut werden kann.

Inhalt

Vorwort	2
Die Schweiz auf dem Weg in die Wissensgesellschaft	4
Trends in Wissensgenerierung und Innovation der Schweizer Wirtschaft	11
Anforderungen an das Hochschulsystem	17
Fazit	25

Die Studie «Die Schweiz im Wettbewerb der Wissensgesellschaft» wurde durch das Institut für Technologiemanagement (ITEM) der Universität St. Gallen unter der Leitung von Prof. Dr. Oliver Gassmann im Auftrag der economieuisse erstellt. Diese vorliegende Zusammenfassung enthält die wichtigsten Ergebnisse der Studie. Sie widerspiegelt die Position der Schweizer Wirtschaft und des Schweizer Bildungssystems im internationalen Umfeld und stellt aus den Herausforderungen der Wissensgesellschaft Massnahmen für die Hochschulreform 2008 dar.

Es bedarf in der Schweiz der Herausbildung notwendiger Voraussetzungen zur Schaffung eines innovationsfähigen Umfeldes. Der scheinbare Widerspruch sehr guter Leistungen des Wissenschaftssystems auf der einen und schwachen Wirtschaftswachstums auf der anderen Seite muss durch eine gezielte Umstrukturierung der Hochschullandschaft angegangen werden.

Interviews mit führenden Vertretern aus Wirtschaft, Hochschule und Politik lieferten Ansätze und Impulse für die vorliegende Studie. Die hohe Rücklaufquote von 83% zeigt die grosse Bedeutung, welche die befragten Wirtschaftsführer, Wissenschaftler und Politik dem Thema beimessen.

Wichtige Ideen und Anstösse lieferten die Expertinnen und Experten aus Wirtschaft, Politik und Bildung, die sich für ein Interview zur Verfügung gestellt haben bzw. schriftliche Statements abgegeben haben:

Ackermann, Josef	Mitglied und Sprecher des Vorstandes Deutsche Bank AG
Aeberli, Christian	Avenir Suisse
Baschera, Pius	CEO Hilti AG
Bernet, Beat	Professor für Banken und Finanzen, Universität St. Gallen
Caffi, Ernst	Präsident Handels- und Industrieverein des Kantons Bern
Cattaneo, Aleardo	CEO Ferriere Cattaneo
Dörig, Rolf	Präsident der Konzernleitung Swisslife
Ehrenzeller, Bernhard	Prorektor der Universität St. Gallen
Grüschow, Peter	Generaldirektor Siemens Schweiz
Isler, Thomas	Präsident des Textilverbandes Schweiz
Kaufmann, Johannes	KTI / CTI
Kielholz, Walter B.	Verwaltungsratspräsident Credit Suisse Group
Kirchgässner, Gebhard	Ehemaliger Präsident der Forschungskommission der Universität St. Gallen
Lutz, Ernst	Direktor Engineered Products, Alcan
Messmer, Werner	Schweizerischer Baumeisterverband
Meyer, Armin	Präsident des Verwaltungsrates und CEO Ciba Spezialitätenchemie
Mirabaud, Pierre G.	Präsident Schweizerische Bankiervereinigung
Mohr, Ernst	Rektor der Universität St. Gallen
Ospel, Marcel	Verwaltungsratspräsident UBS AG
Pfisterer, Martin	Mitglied der Unternehmensleitung BKW FMB Energie AG

Quadri, Peter	Vorsitzender der Geschäftsleitung IBM Schweiz
Randegger, Johannes	Nationalrat Basel-Stadt
Schaumann, Rolf	ABB, Präsident des Verwaltungsrates
Schläpfer, Hans W.	Geschäftsführer Sulzer Innotec
Schmid, Andreas	Präsident des Verwaltungsrates Kuoni Reisen Holding
Schweizer, Rainer	Professor für Öffentliches Recht, Universität St. Gallen
Stadler, Beda	Professor für Immunologie am Institut für Immunologie und Allergologie des Inselspitals Bern
Wehrli, Rudolf	CEO Gurit-Heberlein
Wirz, Jost	Vizepräsident des Verwaltungsrates Wirz Partner Holding
Wohlgensinger, Tony	Präsident auto-schweiz
Wörwag, Sebastian	Rektor Fachhochschule St. Gallen

Die aus unseren Analysen und den Interviews resultierenden Erkenntnisse wurden in Workshops mit Mitgliedern der Forschungskommission der economiesuisse diskutiert, bewertet und weiterentwickelt. Mitglieder der Forschungskommission sind: Andreas Steiner (Präsident), Urs Althaus, Maurice Campagna, Dieter Flückiger, Hans-Peter Frei, Brigitta Gadiant, Oliver Gassmann, Paul Herrling, Bernhard Köchlin, Jürg Leupp, Ernst Lutz, Klaus Müller, Johannes Randegger, Wolfgang Renner, Martin Riediker, Peter Ryser, Werner Schaad, Kurt Schellenberger, Hans Schläpfer, Walter Steinlin, Rudolf Walser.

Wir danken allen Beteiligten für ihre Unterstützung.
St. Gallen, Mai 2006

Oliver Gassmann, Javier Perez-Freije, Ellen Enkel

Die Schweiz auf dem Weg in die Wissensgesellschaft

Volkswirtschaftliche Ausgangslage der Schweiz

Der Wandel zur Wissensgesellschaft impliziert, dass das heutige Wertschöpfungssystem der Industriegesellschaft, welches im Kern auf der Produktion materieller Güter beruht, abgelöst wird durch einen neuen Fokus der Wertschöpfung: Wissensentwicklung und -nutzung.

Die Schweiz leidet seit mehr als einem Jahrzehnt unter **Wachstumsschwäche** (bei ca. 1% Wachstum des realen BIP von 1991–2004, Durchschnitt der OECD-Länder liegt bei 2.6%). Vergleicht man die Entwicklung des **BIP der Schweiz** mit jenem anderer Länder, so lässt sich ein Positionsverlust feststellen. Im Jahre 1990 lag die Schweiz im internationalen Vergleich nur knapp hinter Luxemburg auf dem zweiten Platz, heute rangiert sie lediglich auf dem 6. Platz. Dies resultiert aus dem schwachen Wirtschaftswachstum der vergangenen Jahre und liess die zur Realisierung von umfangreichen Innovationsprojekten erforderlichen Finanzierungsreserven stark schrumpfen.

Auch in der Steigerung der **Arbeitsproduktivität** hinkt die Schweiz deutlich anderen Ländern hinterher; innerhalb Europas ist die Schweiz Schlusslicht. Die niedrige Produktivität ist insbesondere auf die duale Struktur der schweizerischen Volkswirtschaft zurückzuführen. Einem überdurchschnittlich produktiven internationalen Sektor steht ein vom Wettbewerb abgeschirmter wertschöpfungsschwacher Binnensektor gegenüber, der jedoch rund zwei Drittel der aktiven Bevölkerung umfasst. Eine Steigerung des Wirtschaftswachstums über eine höhere Erwerbsquote ist kaum möglich, da diese mit 80% bereits heute recht hoch ist.

Wenn anstatt auf das BIP pro Kopf im erwerbsfähigen Alter auf das BIP pro geleisteter Arbeitsstunde abgestellt wird, reduziert sich hingegen der Abstand im Produktivitätswachstum. Dies liegt an der hohen Teilzeitbeschäftigung unter den Erwerbstätigen und dem geringen Beschäftigungsgrad der Personen im Rentenalter der Schweiz im Vergleich z.B. zu den USA. In der Schweiz ist die durchschnittliche Zahl der Arbeitsstunden pro Beschäftigten seit 1980 um 13% gesunken; in den USA hingegen leicht angestiegen.

Beschäftigung und Wohlstand der Schweiz hängen von einer leistungsfähigen, wissensbasierten Wirtschaft und Wissenschaft ab. Gemessen am **Knowledge Economy Index (KEI)** der Weltbank 2004 ist die Ausgangslage der Schweiz im weltweiten Wettbewerb der Wissensgesellschaft hingegen gut. Die Schweiz befindet sich hinter den skandinavischen Ländern (Schweden und Norwegen) sowie Luxemburg in einer guten Position und teilt sich das Mittelfeld mit Deutschland und den USA. Es handelt sich jedoch nur um eine Momentaufnahme; dynamische Aspekte des wirtschaftlichen Strukturwandels werden nicht wiedergegeben. Interessant ist der deutliche Zusammenhang zwischen KEI und Bruttoinlandsprodukt (BIP): Länder mit einem höheren Knowledge Economy Index erwirtschaften ein höheres BIP pro Kopf.

Trotz der ungünstigen volkswirtschaftlichen Entwicklung der vergangenen Jahre verfügt die Schweiz sowohl über

- starke Wirtschaftszweige auf höchstem technologischen Niveau wie auch über
- eine leistungsstarke Wissenschaft.

Leistungsstarke Schweizer Wirtschaft

Die Beschäftigung mit **wissensintensiven Branchen** stellt eine Notwendigkeit für führende Wissensgesellschaften dar. Diese umfassen u.a. die Sektoren pharmazeutische Industrie, Chemie, Maschinenbau, Kommunikation, Informatikdienste, Finanzen und F&E. Der Anteil High- und Medium-Tech-Industrien am BIP beläuft sich auf 11.5% und liegt nur in Deutschland marginal höher; im OECD-Mittel liegt der Anteil bei 8.8%. Der relativ hohe Anteil der High- und Medium-Tech-Industrie am BIP zeigt eine überdurchschnittliche Ausrichtung auf wissens- und technologieintensive Branchen der Schweizer Industrie. Medium-Tech-Industrien weisen eine F&E-Intensität (F&E-Aufwand in % vom Umsatz) von über 4% auf, bei High-Tech-Industrien liegt diese über 8 %.

Im internationalen Vergleich ist die **Aussenhandelsverflechtung** der Schweiz überdurchschnittlich hoch. Die Schweiz erzielte 2002 im High-Tech-Bereich mit 35% der Gesamtexporte im internationalen Vergleich einen hohen Wert. Der Anteil lag nur in den USA mit 38% höher. Gemessen an der jährlichen Wachstumsrate der Exporte der nationalen High- und Medium-Tech-Industrien im Zeitraum 1990 bis 1999 bildet die Schweiz allerdings das Schlusslicht der OECD-Länder.

Starker Wissenschafts-Output

Zur Messung des **Innovations-Outputs** haben insbesondere die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen bzw. Patente besondere Aufmerksamkeit erlangt. Mit annähernd 1800 wissenschaftlich-technischen Publikationen pro Million Einwohner sind die Schweizer Wissenschaftler weltweit führend. Auch beim Rezeptionserfolg der Publikationen können die Schweizer Wissenschaftler gute Leistungen vorweisen. Sie stehen mit einem relativen Zitationsindex (rzi) von 15.2 hinter den Amerikanern auf dem zweiten Platz. Die Qualität des F&E-Outputs der Schweiz ist international anerkannt.

Patentanmeldungen erfolgen am Ende der Forschungs- und Entwicklungsarbeit und stellen die erste Etappe der kommerziellen Verwertung des aufgebauten Wissens dar. Weltweit ist die Anzahl der Patentanmeldungen zwischen den Jahren 1998 und 2002 um jährlich 24% gestiegen; der Trend hält weiterhin an. Die Zahl der Patentanmeldungen vermittelt einen Eindruck der Produktivität im Forschungsbereich und gestattet es, die technologische und kommerzielle Verwertung von Wissen global zu messen. Es liegt auf der Hand, dass Patente die Innovationsrate nicht direkt wiedergeben. Sie geben aber nützliche Einsichten über die Performance eines Landes. Die OECD (2001) hat festgestellt, dass in Ländern, deren Anzahl Patente überdurchschnittlich gestiegen ist, ein überdurchschnittliches Wirtschaftswachstum beobachtet werden konnte. Tendenziell ist auch eine positive Abhängigkeit der Anzahl Patentanmeldungen von privatwirtschaftlichen F&E-Ausgaben zu beobachten. Die Schweiz hat im Verhältnis zu ihrer Bevölkerungszahl die höchste Zahl von Patentanmeldungen sowohl beim Europäischen Patentamt (European Patent Office) als auch im Rahmen der Triade Europa, USA und Japan (d.h. European Patent Office, US Patent & Trademark Office und Japanese Patent Office). Die weitere Entwicklung der Schweiz in der Wissensgesellschaft wird entscheidend davon abhängen, welche Leistungen das Wirtschafts- und Wissenschaftssystem erbringen. Wichtige Hebel stellen

- die **F&E-Aktivitäten** der Schweiz und
- das **Bildungssystem** dar.

F&E in der Schweiz

Länder, welche in Zukunft die höchsten Wachstumsraten verzeichnen können, werden nach OECD (2001) diejenigen sein, welche am schnellsten neue Produkte, Prozesse und Dienstleistungen entwickeln werden und sie am effizientesten auf andere Sektoren der Ökonomie adaptieren können. **Investitionen in F&E** stellen hierbei einen wichtigen Innovationsindikator dar. In den 90er Jahren stagnierten die F&E-Aufwendungen der Schweiz auf einem Niveau um 2.5% des BIP, während sie in anderen Ländern deutlich angestiegen waren und teilweise über 3.0% des BIP erreichten, wie z.B. in Schweden, Finnland und Japan. Insbesondere verzeichneten die F&E-Aufwendungen des Bundes von 1994 – 2000 ein negatives Wachstum von jährlich 6%. Die Industrieinvestitionen waren in diesem Zeitraum nur leicht zunehmend.

Erfreulich ist, dass seit 2000 sowohl die Privatwirtschaft als auch der Bund die F&E-Aufwendungen deutlich erhöht haben. Die Privatwirtschaft erhöhte von 2000 bis 2004 die Intramuros-F&E-Aufwendungen um real 18% auf nunmehr 9659 Mio. CHF. Die Extramuros-Aufwendungen (F&E-Aufträge, F&E-Beiträge an Dritte zur Förderung von deren Forschungsaktivitäten und dem Erwerb von Wissen durch den Kauf von Lizenzen und Patenten) in der Schweiz haben sich im gleichen Zeitraum gar mehr als verdoppelt. Tendenziell sind bei vielen OECD-Ländern (Ausnahme Schweden und USA) ähnliche Entwicklungen zu beobachten. Diese Entwicklung wird fast ausschliesslich von der Pharmaindustrie in der Schweiz getragen, die ihre F&E-Aufwendungen mit 3656 Mio. CHF fast verdoppelte. Streicht man die im Wesentlichen von Novartis und Roche getragenen Mehraufwendungen für F&E, wäre der Spitzenplatz verloren. Der Bund erhöhte seine F&E-Aufwendungen im Referenzzeitraum real um jährlich 9% auf nunmehr 1390 Mio. CHF.

Noch besser für die Schweiz sieht derzeit die Situation aus, wenn man den Anteil der **Grundlagenforschung** an den F&E-Aufwendungen betrachtet. Hier befindet sich die Schweiz sowohl in Bezug auf Ausgaben für Grundlagenforschung als Prozentsatz des BIP (Schweiz: 0.74%; USA: 0.56%) wie auch in Bezug auf den Anteil der Grundlagenforschung an der gesamten Forschung an der Spitze der OECD-Länder (Schweiz: 28%; USA: 16%). Dieses Phänomen ist sehr verwunderlich, hält man sich vor Augen, dass die staatliche Forschungsfinanzierung, die in der Regel hauptsächlich für die Grundlagenforschung verwendet wird, relativ gering ist. Der staatlichen Forschungsfinanzierung, sei es für Grundlagenforschung oder anwendungsorientierte Forschung, muss eine grosse Bedeutung zugewiesen werden, da diese in der Regel nicht in Konkurrenz zur industriellen Forschung steht, sondern diese in Bereichen ergänzt, welche für die Industrie zu wenig attraktiv sind, um sie selber zu verfolgen.

Während sich in den vergangenen beiden Jahrzehnten der Anteil der F&E-Beiträge an den gesamten Aufwendungen des Bundes kontinuierlich erhöhte, sanken die Aufwendungen für die Ressortforschung. Die **F&E-Beiträge des Bundes** sind finanzielle Mittel, die der Bund Dritten zur Förderung ihrer Forschungsaktivitäten zur Verfügung stellt. Institutionen der staatlichen Forschungsförderung sind insbesondere der Schweizer Nationalfonds (SNF), die schweizerische Kommission für Technologie und Innovation (KTI) und die Ressortforschung. Im internationalen Umfeld beteiligt sich die Schweiz am internationalen Forschungs- und Technologieraum (z.B. COST, EUREKA usw.) und insbesondere an den Forschungsrahmenprogrammen der Europäischen Union (EU). Problematisch erweist sich hingegen, dass die langfristige Forschung im SNF seit 1990 zunehmend von kurzfristigen Forschungsprogrammen verdrängt wird. Auch die KTI förderte zunehmend kurzfristige Projekte und zu wenig risikoreichere, innovationsträchtige Forschung. Die F&E-Tätigkeiten der verschiedenen Bundesstellen im Rahmen der Ressortforschung mit

direktem Bezug zu ihrem Tätigkeitsgebiet teilen sich auf in Intramuros-F&E-Aufwendungen und F&E-Aufträge an externe Forschungsstellen im In- und Ausland. Seit 2000 haben sich die Ausgaben der Ressortforschung auf einem gleich bleibenden Niveau von 220 Mio. CHF stabilisiert.

Aus den **internationalen Forschungsaktivitäten** ist insbesondere die Vollbeteiligung der Schweiz am 6. Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung (FRP) der EU hervorzuheben. Das 6. Rahmenprogramm ist mit einem Gesamtbudget von 17.5 Mrd. Euro ausgestattet. Dies entspricht einer Erhöhung von 17% gegenüber dem vorherigen 5. Rahmenprogramm und 6% der öffentlichen zivilen Forschungsausgaben in der Europäischen Union. Der grösste Teil dieser Gelder wird aufgrund von Ausschreibungen an die qualitativ besten Forschungsvorhaben vergeben, es gibt keinen Verteilschlüssel auf die einzelnen Länder. Ziele sind die verstärkte Integration der schweizerischen Forschung auf europäischer Ebene und die Förderung von Spitzenleistungen durch den Ausbau von bestehenden Kompetenzen.

Nationale Wissenschaftssysteme stehen untereinander in einem engen Bezug und Wettbewerb. Das Wissenschaftssystem der Schweiz ist im Bereich F&E global ausgerichtet, was mit dem grossen Anteil der Privatwirtschaft an den gesamten F&E-Aufwendungen zusammenhängt. Für den Anstieg der **F&E-Aufwendungen ausserhalb der schweizerischen Grenzen** sind vor allem die transnationalen Grossunternehmen verantwortlich. Die Auswirkungen einer zunehmenden Internationalisierung haben gegenläufige Effekte: Sowohl eine Substitution von Investitionen im Heimatland wie auch eine Steigerung des Exports sind mögliche Folgen. Für eine Substitution von Investitionen im Heimatland sprechen einerseits die direkten Effekte einer F&E-Verlagerung sowie der Sog zur Verlagerung von technologieintensiver Produktion. Für Komplementarität und somit positive Beschäftigungseffekte spricht die Tatsache, dass lokale F&E in den wichtigsten Auslandsmärkten zu einer dortigen Umsatzerhöhung führt und qualitative Engpässe in den Ressourcen kompensiert. Empirischen Untersuchungen zufolge scheinen die komplementären Wirkungen zu dominieren.

Den Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist gerade im Hinblick auf ihre Bedeutung für das ökonomische Wachstum in den letzten Jahren eine beachtliche Aufmerksamkeit zuteil geworden. Seit Ende der 90er Jahre machten die IKT-Ausgaben in der Schweiz rund 8% des Bruttoinlandproduktes (BIP) aus; damit liegt die Schweiz gemeinsam mit den Vereinigten Staaten im internationalen Vergleich hinter Schweden und Grossbritannien auf einem Spitzenplatz. Betrachtet man die absoluten IKT-Ausgaben pro Einwohner ist die Schweiz sogar führend. Zwischen 1990 und dem Jahr 2002 ist der Anteil der Schweizer Haushalte, die über mindestens einen PC verfügen, von 15% auf 67% gestiegen und hat sich somit mehr als vervierfacht. Die Schweiz wird nur von den Niederlanden, Dänemark und Schweden übertroffen. Der Konsum von IKT-Leistungen durch die Privathaushalte ist unter dem Blickwinkel der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit in zweierlei Hinsicht von Bedeutung. Erstens trägt die private Nutzung zur allgemeinen Kompetenz im IKT-Bereich bei, zweitens schafft eine hohe Diffusion des Internets bei den privaten Haushalten gute Voraussetzungen für den elektronischen Handel.

Schweizer Bildungssystem

Bildung, insbesondere Hochschulbildung, wird als entscheidender Faktor für den Übergang in die Wissensgesellschaft gesehen. Die schweizerische Bildungspolitik ist von grosser Bedeutung für den Standort Schweiz. Ziel ist die quantitative und qualitative Sicherung des beruflichen Nachwuchses. Das schweizerische Hochschulsystem umfasst zum einen die universitären Hochschulen, zu denen die kantonalen Universitäten und die Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH) zählen, und zum anderen die Fachhochschulen. Diese Einteilung in im Grundsatz unterschiedliche Typen wird auch als duales System bezeichnet. 2004 studierten im ETH-Bereich rund 18 700 Studierende, es waren nahezu 92 000 Studierende an den kantonalen Universitäten eingeschrieben und an den Fachhochschulen studierten rund 44 000 Personen. Die **Investitionsquote im Bildungsbereich** gilt als ein wesentlicher Indikator auf der Input-Seite, da die Qualität der Bildung nicht zuletzt von den finanziellen Rahmenbedingungen beeinflusst wird. Die Schweizer Bildungsausgaben in Höhe von 1.2% des BIP liegen unter dem OECD-Durchschnitt von 1.3%. Die skandinavischen Länder führen die Statistik (Finnland mit 1.8%, Schweden 1.7%, Norwegen 1.4%) hinter den USA mit 2.4% an.

Bricht man die Aufwendungen für den Tertiärbereich auf die Anzahl Studierender herunter, liegt die Schweiz hingegen in der Spitzengruppe. Die auf Defekte im Bildungssystem hindeutenden Resultate der PISA-Studie lassen allerdings ein ineffizientes Steuerungssystem vermuten.

In den meisten OECD-Ländern werden die Kosten der Tertiärbildung weitgehend von der öffentlichen Hand getragen, wobei der relative Anteil stark variiert. Einzig in den USA und Japan wird ein Grossteil der Ausgaben für die Tertiärbildung privat finanziert. Die privaten Ausgaben liegen dort bei 1.8% des BIP und machen einen Anteil von 66% an den gesamten Bildungsausgaben der Tertiärstufe aus. Ähnlich hoch ist der Anteil privat finanzierter Tertiärbildung in Japan. In den europäischen Staaten hingegen trägt der Staat den weitaus grösseren Anteil. Die Schweiz ist mit einem Anteil Privatfinanzierung von 3.3% an den gesamten Ausgaben für die Tertiärstufe Schlusslicht.

Gebildetes, **hoch qualifiziertes Personal** gilt als Motor für die wissensbasierte Wirtschaft. In der Schweiz haben 25% der Erwerbsbevölkerung eine Tertiärausbildung abgeschlossen und 7.2% der 20- bis 29-jährigen verfügen über einen Abschluss in Natur- oder Ingenieurwissenschaften. Diese beiden Ergebnisse liegen zwar im Bereich des europäischen Durchschnitts (Tertiärabschluss: 21.2%; Natur- oder Ingenieurwissenschaften: 11.5%), jedoch weit weg von den Führenden (Tertiärabschluss: 38.1% (USA); Natur- oder Ingenieurwissenschaften 20.5% (Irland)). Sie weisen auf einen sich anbahnenden Mangel an hoch qualifiziertem Personal auf dem Schweizer Arbeitsmarkt hin.

Die Bedeutung der Forschung in einer Volkswirtschaft wird von der Europäischen Kommission durch den Anteil der Forscher an der Gesamtbevölkerung wiedergegeben. Die Schweiz nimmt eine Position im Mittelfeld ein (6.46 Forscher auf 1000 Beschäftigte); Finnland mit im Vergleich zur Schweiz mehr als doppelt so vielen Forschern ist führend, gefolgt von den USA, Japan und Schweden. Betrachtet man die jährlichen Wachstumsraten, so nimmt die Schweiz eine vordere Position ein; der Anteil an Forschern erhöhte sich von 1996 – 2001 um jährlich 4%. Der Hauptteil des **F&E-Personals** ist in der Privatwirtschaft zu finden. Dieser Wert liegt mit 63% höher als in anderen führenden Industrienationen. Lediglich die USA weisen mit 81% einen wesentlich höheren Anteil aus. Im Hochschulsektor sind 35.5% der Schweizer Forscher beschäftigt. Einzig noch der Bund

beschäftigt mit 1.6% einen sehr kleinen Anteil an F&E-Personal. Der Anteil staatlich finanzierter Forscher ist in vielen Ländern wesentlich höher. Der Bedarf an hoch qualifiziertem F&E-Personal wird zukünftig weiter steigen.

Generell zeigt sich bei der Evaluation des Standes der Schweiz in der Wissensgesellschaft ein Muster, das man auch von anderen volkswirtschaftlichen Leistungsdaten her kennt: Die Schweiz schneidet bei Bestandesgrössen in der Regel besser ab als bei Trenddaten. Auffallend ist die Tendenz zur Stagnation auf hohem Niveau. Der schleichende Positionsverlust wird kaum wahrgenommen. Im Endeffekt bedeutet dies aber, dass andere Länder aufholen und die Schweiz ihre komparativen Vorteile verliert.

Zur Situation der Schweiz auf dem Weg in die Wissensgesellschaft ergibt sich somit folgendes Fazit:

Voranschreitende **Globalisierung von Technologie und Wissen**, von der zunehmend auch KMU und der Dienstleistungssektor betroffen sind, erfordert eine adäquate Globalisierung und Öffnung der Hochschulen.

Die Beschleunigung des **technologischen Fortschritts** zwingt die Wirtschaft zur Fokussierung auf Wissensumsetzung und verstärkter Zusammenarbeit mit Hochschulen.

Die Zunahme **wissenschaftsorientierter Technologien** erfordert eine stärkere Durchgängigkeit des Wissenschafts- und Wirtschaftssystems.

Der Trend zunehmender **F&E-Ausgaben** ist beizubehalten, um international wettbewerbsfähig zu bleiben.

Die Schweiz ist stark in **wissensintensiven Aktivitäten**, aber schwach im Anteil an F&E-Personal und Akademikern. Grösste Potenziale liegen hier in der Frauenakademikerquote.

Die Schweiz ist führend in **Publikationen und Patenten**, aber gemessen am Potenzial schwach in der Umsetzung.

Die **Bildungsausgaben** für die Tertiärstufe liegen nur im internationalen Mittelfeld und sind zu erhöhen.

Der insgesamt **niedrige Bildungsstand** der Bevölkerung wird zukünftig nicht ausreichen, um den Standort Schweiz attraktiv zu gestalten und muss erhöht werden.

Die **weit reichende IKT-Infrastruktur** kann als ideale Basis neuer Arbeitsmodelle und Dienstleistungsangebote dienen, jedoch nur, wenn der Ausbau kontinuierlich vorangetrieben wird.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Analyse des schweizerischen Wissenschafts- und Wirtschaftssystems mehrheitlich positiv ausfällt. Es stellt sich jedoch die Frage nach der mittel- bis langfristigen Zukunft. Was tut die Schweiz heute, dass sie in 20 Jahren zu den innovativsten Ländern der Welt gehört? Hier muss die Schweizer Politik grundsätzliche Positionen überdenken; die Schweiz muss sich selbst eine Zukunftsidee geben. Es gibt hier zahlreiche mögliche Stossrichtungen – von der Reindustrialisierung über das Alters-Florida von Europa. Für eine **«intelligente Schweiz als Denkplatz für Europa»** würde viel sprechen: Die Schweiz liegt im Zentrum von Europa, weist eine gute Lebensqualität auf und ist forschungsorientiert. Die intelligente Schweiz als globale Marke wäre vom Bundesrat mit klaren Zielen zu forcieren, regionale Partikularinteressen müssten hier zurückgestellt werden.

Trends in Wissensgenerierung und Innovation der Schweizer Wirtschaft

Zunahme der Anzahl und Mobilität ausgebildeter Fachkräfte

Die enorme Zunahme der Anzahl und Mobilität ausgebildeter Fachkräfte, sog. Wissensträger, erschwert es Unternehmen zunehmend, ihre eigenen Ideen und Expertisen zu kontrollieren. Betrachtet man den Output eines Bildungssystems, so sind die Abschlussquoten von Interesse. Im OECD-Durchschnitt liegt der Anteil Hochschulabsolventen im Verhältnis zur gleichaltrigen Bevölkerung bei 32%, in der Schweiz liegt er lediglich bei 18%. Australien und Finnland weisen mit jeweils über 45% den höchsten Anteil auf. Die Anzahl der Hochschulabsolventen hat in der Schweiz seit 2000 um jährlich 5% zugenommen und wächst somit stärker als der Durchschnitt mit 3%. Dies ist vor allem auf den Aufbau der Fachhochschulen zurückzuführen. Waren im Jahre 2000 ca. 25 000 Studenten an Fachhochschulen eingeschrieben, stieg deren Zahl in 2004 auf 44 000. Von den Studienanfängern schliessen im Länderschnitt 70% das Studium ab. Die Schweiz liegt mit 68% knapp darunter, ähnlich wie die USA mit 66% trotz des hohen Anteils privater Finanzierung. Besonders hoch ist die Erfolgsquote in Japan (94%) und Grossbritannien (83%). Der **Anteil ausländischer Studierender** liegt in der Schweiz mit knapp 18% relativ hoch. Im OECD-Mittel liegt der Anteil bei ca. 5%. Allerdings ist dabei der hohe Ausländeranteil an der Gesamtbevölkerung der Schweiz von etwa 20% zu beachten. Um internationale Spitzenforschung anzuziehen, ist dieser Internationalisierungsgrad weiter zu erhöhen.

Hinsichtlich der **Mobilität von Studenten und Forschern** werben die OECD-Länder zunehmend ausländische Studenten verschiedener Fachrichtungen an, insbesondere aus naturwissenschaftlichen und technologischen Zweigen, und erleichtern ihren Zugang zum Arbeitsmarkt; insbesondere weil sie ein qualifiziertes potenzielles Arbeitskräftereservoir bilden, das mit den Regeln und Gepflogenheiten im Aufnahmeland vertraut ist. Bei der Immigrationspolitik zugunsten hoch qualifizierter Arbeitskräfte sind drei Ziele von entscheidender Bedeutung:

- Abhilfe für konjunkturbedingte Verknappungen von Arbeitskräften,
- Zunahme des Humankapitalstocks,
- Förderung des Transfers des durch hoch qualifizierte Arbeitskräfte verkörperten Wissens und Förderung von Innovation.

Der Anteil der Bevölkerung mit tertiärer Ausbildung ist in der Schweiz seit den 90er Jahren unterdurchschnittlich gewachsen. Während im Ländermittel der Anteil um 8% zunahm, waren es in der Schweiz lediglich 6%. Der Anteil **Frauen** an der Bevölkerung mit tertiärer Ausbildung ist mit 31% sehr niedrig (er liegt noch unter dem Anteil der Türkei); damit wird das Potenzial der weiblichen Bevölkerung für die Wissensgesellschaft zu wenig genutzt. Die Zahl der Studentinnen nimmt seit den 60er Jahren kontinuierlich zu und erreicht heute einen Stand von 46%. Der Unterschied zwischen dem Anteil weiblicher Studierender und dem Anteil Professorinnen (ca. 6%) bleibt jedoch beeindruckend. Der Anteil an Frauen, die eine akademische Laufbahn einschlagen, nimmt mit jeder akademischen Stufe deutlich ab.

Die Schweiz als ressourcenarmes Land kann es sich auf Dauer nicht leisten, auf die Hälfte seines Wissenspotenzials zu verzichten, weil durch inflexible Arbeitszeitmodelle, mangelnde Kinderbetreuung und wenig Ganztageseschulen Frauen immer noch die Entscheidung für den Beruf oder eine Familie treffen müssen. Dabei sind Familienbetreuungsmaßnahmen zur Frauenförderung in jedem Fall besser geeignet als obligatorische Frauenquoten, die eher diskriminierend wirken. Der hohe Anteil der gut ausgebildeten und erwerbstätigen Frauen in den skandinavischen Ländern zeigt deutlich, wie positiv sich Kinderbetreuung auf Frauenqualifikation und -karrieren und damit auch auf das BIP dieser Länder auswirkt.

Zunehmende Markt- und Technologiedynamik

Die **rasante Technologiedynamik** wird in vielen Industrien durch diskontinuierliche Sprünge in der Technologieentwicklung nicht nur beschleunigt, sondern auch weniger voraussagbar. Technologiefusionen schaffen neue Disziplinen: Elektronik verschmelzt mit Mechanik (Mechatronik), mit Optik (Optronik) und Biologie (Bionic). Die Zusammenführung von Computerindustrie, Telekommunikation und Entertainment führt zur Welt des Multimedia. Die ersten Jahrzehnte des 21. Jahrhunderts werden klar durch Innovationen in den Schlüsseltechnologien Gentechnologie, Informationstechnologie und intelligente Materialien geprägt sein. Die Bedeutung der Informatik wird weiter zunehmen. So ist das IT-Unternehmen IBM bereits auf Platz 8 in Bezug auf die Anzahl Patente im Biotechnologiesektor.

Das Technologieportfolio hat in den vergangenen Jahren einen Wandel vollzogen. Anhand der Patentanmeldungen der Jahre 1999 bis 2002 zeigt sich eine **Verschiebung weg von den traditionellen Feldern** hin zu den dynamischen, rasch wachsenden Feldern. Bemerkenswert ist, dass diese Entwicklung weitestgehend von den **KMU** getragen wird: Während Grossunternehmen ihre Stärken in Chemie und Prozesstechnik nur schwach ausgebaut haben, verzeichneten KMU grosse Zuwächse in wissenschaftsnahen Feldern. Hervorzuheben sind die Oberflächentechnik und die Medizinaltechnologie. Dies liegt u.a. darin begründet, dass KMU vermehrt das Wissen ausländischer Partner nutzen: 17.3% aller Patentanmeldungen erfolgen mit ausländischen Partnern; bei Grossunternehmen liegt dieser Anteil bei 8.5%. Schweizer KMU sind in der F&E bereits stärker internationalisiert als es viele Forschungspolitiker wahrgenommen haben.

Unter den zehn beschäftigungsstärksten Wirtschaftsbranchen der Schweiz weisen seit 1998 lediglich vier ein Wachstum auf (1998 – 2001): Dienstleistungen für Unternehmen (19.5%), das Gesundheits- und Sozialwesen (6.5%), Kreditgewerbe (6.4%) und Unterrichtswesen (5.8%).

Hervorzuheben ist die steigende Bedeutung des übergreifenden **Finanzsektors**. Neben dem Beschäftigungszuwachs ist insbesondere der gestiegene Anteil am Bruttoinlandsprodukt der Banken und Versicherungen von 10% auf 14% in 2003 hervorzuheben. Zudem üben rund die Hälfte der Beschäftigten im Bereich Dienstleistungen für Unternehmen finanzbezogene Tätigkeiten aus. Die Schweiz besitzt anerkannte Kompetenzen in den wachsenden Branchen Finanzen und Dienstleistungen. Bemühungen, die Position zu halten oder auszubauen, sind zu fördern.

Betrachtet man die mit der Innovationsfähigkeit der Schweiz eng verbundene und übergreifende **High-Tech-Branche**, so zeigt sich hier ein Wachstum der Beschäftigten von 13% (1995 – 2001). Getrieben wurde dieses Wachstum von der pharmazeutischen Industrie, den Informations- und Kommunikationstechnologien und der Medizinaltech-

nik. Angesichts der wachsenden Bedeutung des Gesundheitswesens sind diese Bereiche weiter zu fördern und die Spitzenposition auf dem Weltmarkt zu halten.

Die wachsende Verfügbarkeit von Venture Capital zur Gründung neuer Firmen und zur Kommerzialisierung von Ideen und Innovationen, die ausserhalb der unternehmenseigenen F&E-Abteilungen entstehen, führen zu einem verschärften Wettbewerb. Innovationsaktivitäten werden in der Schweiz erst zögerlich durch **Risikokapital** unterstützt. Der Anteil an Risikokapital, der in High-Tech-Unternehmen investiert wird, ist im europäischen Vergleich gering. Insbesondere der Unterstützung der Seedphase muss die Schweiz einen grösseren Stellenwert beimessen. Hier gilt es insbesondere die Möglichkeiten der Förderung durch die KTI zu optimieren. Dafür wird in der Schweiz (in % des BIP) relativ viel Risikokapital in die Lancierung von Start-up-Unternehmen investiert. Mit 0.039% rangiert die Schweiz hinter den nordischen Ländern in der europäischen Spitzengruppe. Die relative Position verschlechtert sich jedoch im Zeitablauf.

Stärkere Einbindung externer Wissensquellen in den Innovationsprozess

Kooperative Innovationsaktivitäten ermöglichen es, Kosten und Risiken um bis zu 60–90% zu senken und dabei gleichzeitig die Innovationszyklen zu verkürzen. Eine derartige Öffnung des Innovationsprozesses wird mit dem Begriff Open Innovation konzeptionell zusammengefasst. Dabei geht es nicht nur um die Zusammenarbeit einzelner konkurrierender oder komplementärer Unternehmen, sondern auch und vor allem um die Einbeziehung sämtlicher relevanter externer Wissensquellen wie Lieferanten, Forschungsinstitute und Kunden. Schweizer Unternehmen sind gemessen an der Nutzung firmenexterner Wissensquellen in ein im internationalen Vergleich sehr dicht geknüpftes Netzwerk eingebunden. Durchschnittlich 45% aller Unternehmen binden Lieferanten in ihre Entwicklungs- oder Fertigungsaktivitäten ein, 50% binden Kunden in die F&E ein. Lediglich 20% der Unternehmen geben an, Forschungsinstitute wie Universitäten und Fachhochschulen als Entwicklungs- oder Fertigungspartner zu integrieren. Die Kontakte zu Konkurrenten (30%) und allgemeinen Quellen (40%) wie Tagungen, Messen oder Ausstellungen spielen bei der Wissensbeschaffung eine durchaus bedeutende Rolle.

Eine eigene Fragebogenstudie mit 50 Schweizer KMU bestätigt, dass insbesondere die Integration externer Wissensquellen und die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen genutzt wird, um die eigene Innovationsleistung und somit Wettbewerbsvorteile zu sichern. Diese wichtigen Zusammenarbeitsbeziehungen beinhalten insbesondere die Invention und deren Umsetzung in eine Innovation. 79% der befragten KMU nutzen die Potenziale der Kunden- und Lieferantenintegration bzw. des externen Technologiesourcing. Die Möglichkeit von Kooperationen wird von 53% genutzt, das externe Kommerzialisieren eigener F&E-Leistungen durch Lizenzierung ist mit 22% noch wenig verbreitet.

Die Bedeutung von F&E-Kooperationen wird durch empirische Untersuchungen bekräftigt. Insbesondere der positive Effekt von F&E-Kooperationen auf die Innovationsperformance, gemessen am Umsatz innovativer Produkte und Umsatzwachstum, wurde in zahlreichen Studien nachgewiesen. Die wachsende Bedeutung spiegelt sich auch in der zunehmenden Neigung von Unternehmen, **F&E-Kooperationen** einzugehen, wider. Die Anzahl der jährlich neuen Entwicklungskooperationen ist seit 1976 von 50 auf 500 in 1998 stark angestiegen. 80% dieser Kooperationen wurden im Jahre 1998 von Hochtechnologiefirmen eingegangen. Insbesondere dort, wo die Herausforderung zunehmender Komplexität von Produkten und Dienstleistungen besonders gross ist, wird zu

deren Bewältigung eine Zusammenarbeit angestrebt. Die Integration unterschiedlicher Technologien, die bei diversen internen und externen Institutionen vorhanden sein können, zählt zu den zentralen Fähigkeiten, um im Wettbewerbsumfeld zu bestehen.

Die Verlagerung von F&E-Aktivitäten auf externe Partner ist im Wesentlichen auf zwei Motive zurückzuführen:

- Partner als verlängerte Werkbank, oder
- Partner zum Aufbau komplementären Wissens in für die eigene Organisation neuen Technologiefeldern.

40% der Firmen, welche F&E-Leistungen von extern zukaufen, ersetzen dadurch interne Ressourcen, während mehr als 60% dieser Firmen komplementäres Wissen aufbauen. Komplementäre Beweggründe sind für alle Branchen und Firmengrößen wichtiger als effizienzorientierte Substitutionsabsichten. Dieses Verhältnis ist in grossen Unternehmen besonders ausgeprägt.

Allianzen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind eine notwendige Voraussetzung für den Erfolg von Universitäten und Wirtschaftsunternehmen. Gemeinsame Forschungsprojekte liefern der Wissenschaft wichtige anwendungsbezogene Fragestellungen, tragen zum Wissens- und Technologietransfer bei und führen letztendlich zu marktfähigen Produkten. Betrachtet man die kooperierenden Firmen in der Schweiz, so zeigt sich, dass sie mit 17.9% (Finnland 50.6% und Schweden 31.8%) nur einen kleinen Anteil ausmachen und deutlich hinter einer Spitzengruppe zurückliegen. Das Verhältnis verbessert sich für die Schweiz bei der Betrachtung sämtlicher F&E-treibender Unternehmen anstatt lediglich der innovierenden. Unter allen F&E-treibenden Unternehmen liegt der Anteil kooperierender Firmen bei 27.4%.

Auslagerung von Forschungs- und Entwicklungsleistungen

Der Zuwachs bei den Extramuros-F&E-Aufwendungen für externe Mandate und Beiträge ist ausserordentlich; von 1992 bis 2000 stiegen diese Aufwendungen um 164% auf 1760 Mio. CHF; von 2000 bis 2004 hat sich der Betrag nochmals mehr als verdoppelt (4046 Mio. CHF). Die Struktur und die Erhöhung der Extramuros-F&E-Aufwendungen machen deutlich, wie wichtig die Beziehungen zwischen den verschiedenen Akteuren des internationalen Forschungssystems sind. Die wichtigste Rolle übernehmen vor allem die Aufträge und Beiträge an Institutionen und Organisationen im Ausland. In 2004 wurden bereits 60% der F&E-Anwendungen der Schweizer Industrie im Ausland getätigt, gleichzeitig war die Schweiz in absoluten Zahlen gemessen grösster Investor in den USA. Wird zudem der indirekte Einfluss der Grossunternehmen über Tochter- und Beteiligungsgesellschaften sowie Zulieferer auf die F&E-Aktivitäten von mittelständischen Unternehmen hinzugerechnet, so ist deren tatsächliche Bedeutung noch grösser.

Von allen kleinen Volkswirtschaften exportiert die Schweiz per saldo bei weitem das meiste Kapital mit dem Ziel unternehmerischer Tätigkeit an Drittstandorten. Aufschlussreich sind die Motive der Schweizer Unternehmen für ihre Auslandsaktivitäten in F&E.

Die drei am häufigsten angeführten Gründe sind

- bessere Verfügbarkeit über F&E-Personal,
- Nähe zu innovativen Unternehmen (Netze) und
- Nähe zu führenden Hochschulen/Forschungsstätten.

Die Unternehmen ziehen im Ausland erarbeitetes Wissen immer häufiger jenem aus der Schweiz vor. Dies, obwohl die wissenschaftlichen Leistungen in der Schweiz weitgehend zur Weltspitze zählen.

In 2004 sind von Schweizer Unternehmen laut BFS 4000 Mio. CHF F&E-Aufträge an Dritte erteilt worden, davon jedoch nur 7% an Schweizer Hochschulen. Diese Vernachlässigung der Schweizer Hochschulen zeigt einerseits den hohen Internationalisierungsgrad der Schweizer Wirtschaft, andererseits den Handlungsbedarf bei den Schweizer Hochschulen hinsichtlich Know-how-Transfer.

Intellectual Property gewinnt an Bedeutung

Lizenzierung oder externe Kommerzialisierung eigenen Wissens führt zu einer beschleunigten Produkteinführung, auch kann Multiplikationspotenzial mit anderen Unternehmen effizienter genutzt werden. Die Absicht, einen Standard für eine Technologie zu setzen, kann ein Grund sein für die Auslagerung der Vermarktung einer Technologie. Die Kompensierung der F&E-Ausgaben durch Lizenzeinnahmen hat in forschungsintensiven Branchen mit 17% bereits ein hohes Niveau erreicht. Insbesondere bei F&E-intensiven Branchen wie Chemie, Pharma und IT zählen Lizenzen bereits zu einer wesentlichen Einnahmequelle. Das Geschäft mit gewerblichen Schutzrechten (Intellectual Property Rights) ist während der letzten Dekade stark angestiegen. Die Anzahl an neuen Patenten ist in 1998 weltweit von 6.2 Millionen auf eine Höhe von 14.8 Millionen in 2002 gestiegen. Dies entspricht einem jährlichen Anstieg von ca. 24%, das ist deutlich überproportional zum geschätzten globalen Wirtschaftswachstum gemäss IMF.

Erfreulich ist, dass die Schweiz im Vergleich zu ihrer Bevölkerungszahl die höchste Zahl von **Patentanmeldungen** aufweist. Auffallend jedoch ist, dass sich die Schweiz als eines der wenigen Länder im Laufe der 90er Jahre verschlechtert hat, ohne jedoch bisher die Spitzenposition abzugeben. OECD-Daten zeigen, dass sich in der Schweiz Patente derzeit eher noch auf Technologien mit wenig Wachstumsaussichten beziehen; im Gegenzug ist der Anteil Patentanmeldungen in den zukunftssträchtigen Wachstumsbereichen der Biotechnologie und der Informations- und Kommunikationstechnologie unterdurchschnittlich. Eine Verschiebung ist hingegen auszumachen. Zudem werden Patente zwar oft eingereicht, jedoch gar nicht oder nicht durch Schweizer Unternehmen kommerzialisiert. Daraus lässt sich möglicherweise schliessen, dass sich die Innovationstätigkeit in unserem Land trotz ihres Umfangs und der guten erzielten Resultate nicht so stark auf das Wachstum auswirkt, wie man hätte erhoffen können.

F&E-Kooperationen mit Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen haben sich in den letzten Jahren für zahlreiche Unternehmen als «bittere Pille» erwiesen: Während es früher gängige Praxis war, dass den Unternehmen als Auftraggeber die Forschungsergebnisse einschliesslich daraus resultierender Schutzrechte zufielen, ist dies häufig nicht mehr oder nur nach zähen Verhandlungen möglich. Auslöser für den Wandel sind Transfer- und Verwertungszentren an Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen, die dem Vorbild des Vorreiters Stanford folgen. Diese versuchen, die entstehenden Erfindungen für die Hochschule zu schützen und selbst monetär zu verwerten. Die neuen Vermarktungsabsichten stehen aber häufig im Wettbewerb mit Interessen der Forschungsabteilungen und deren industriellen Auftraggebern, gesponserte, praxisrelevante Forschung zu betreiben. Problematisch scheint weiterhin zu sein, dass die Verwertungszentren eher kleine Finanzreserven aufweisen, die keine für ein erfolgreiches Lizenzgeschäft notwendige mittel- oder langfristige Planung ermöglichen. IBM benötigte etwa zehn Jahre, um sein Licensing-Programm auszubauen.

Wollen die Hochschulen ernsthafte Partner im unternehmerischen Innovationsprozess werden und soll damit auf volkswirtschaftlicher Ebene der Technologietransfer von den Hochschulen in die Wirtschaft beschleunigt und verbessert werden, muss die IP-Frage bei Kooperationen besser geregelt sein. Beharren Hochschulen auf dem Eigentum von IP, welches auf Wissen der Hochschulen basiert, so wird die Kommerzialisierung des IP stark behindert werden. Vielmehr haben sich die jeweiligen Partner im Innovationsprozess auf die jeweiligen Stärken zu konzentrieren: die Hochschulen auf die Wissensgenerierung und -vermittlung und die Unternehmen auf die Wissenstransformation und -kommerzialisierung. Die Opportunitätskosten einer Nichtzusammenarbeit zwischen Hochschule und Wirtschaft sind hier viel grösser als die spekulierten Lizenzgewinne, welche ohnehin vernachlässigbar klein im Vergleich zum gesamten Hochschulbudget sind.

Aus den Trends in der Wissensgenerierung und Innovation der Schweizer Wirtschaft ergibt sich folgendes Fazit:

Die **Internationalisierung von Fakultäten und Studierenden** in der Schweiz ist aktiv zu erhöhen, um der Nachfrage nach fehlenden gut ausgebildeten Fachkräften gerecht zu werden. «Schweizerboni» sind politisch nachvollziehbar, schränken aber die Suche nach den weltweit besten Köpfen ein.

Die Rahmenbedingungen für Frauen sind zu verbessern. Jedoch sind **angebotsorientierte Familienbetreuungsmaßnahmen** deutlich besser geeignet als Frauenquoten, die häufig sogar einen gegenteiligen Effekt erzielen.

Die Hochschulen müssen auf die Markt- und Technologieveränderungen durch eine **stärkere Marktorientierung der Forschung und Lehre** dynamisch reagieren können.

Die Hochschulen müssen sich besser auf die verstärkte Arbeitsteilung einstellen, und die **unmittelbare Kooperationsfähigkeit der Hochschulen** muss verbessert werden. Intermediäre sind dabei nur bedingt effektiv und effizient. Sie sollten daher nur subsidiär eingesetzt werden, wo Marktversagen offensichtlich ist.

Mit der Globalisierung von Forschung, Wissen und Technologie erhöht sich der Druck auf die **Wettbewerbsfähigkeit der nationalen Forschungsinstitutionen**. Auch wenn die Verlagerung von industrieller F&E von schweizerischen Unternehmen durchaus auch positive Effekte für die Volkswirtschaft zeigt, ist dies auch ein Indikator für die relative Attraktivität ausländischer Hochschulen.

Die derzeit an Bedeutung gewinnenden Verträge, bei denen die Hochschule in jedem Falle Eigentümerin des **Intellectual Property** bleibt, sind kontraproduktiv. Hier ist eine grössere Flexibilität anzustreben. Ausnahmen sollten lediglich bei rein forschungsgetriebenen Arbeiten möglich sein (z.B. technologieinduzierter Spin-off), nicht jedoch bei typischen Industriekooperationen (z.B. Forschungsauftrag der Industrie).

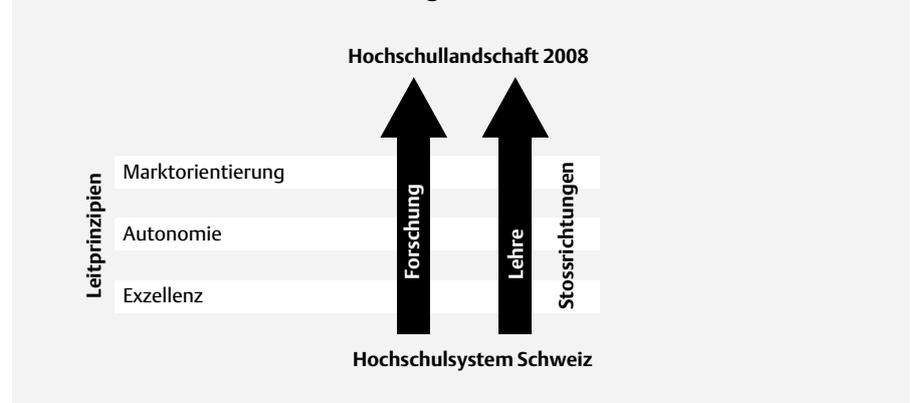
Anforderungen an das Hochschulsystem

Die Leistungsfähigkeit des Schweizer Wirtschafts- und Wissenschaftssystems liegt im internationalen Vergleich noch auf einem hohen Niveau. Die Anzeichen, dass die Schweiz jedoch Mühe haben wird, dieses Niveau zu halten, sind offensichtlich. Dies hat einen Positionsverlust zur Folge, zumal andere Volkswirtschaften im Wettbewerb der Wissensgesellschaft ein hohes Wachstum vorweisen können.

Ansatzpunkte zur Stärkung der Schweiz bieten das Innovationssystem und das Hochschulsystem. Neue Formen der Wissensgenerierung erlauben es, die Innovationsleistung zu steigern; Unternehmen dürfen sich in der F&E nicht mehr gegenüber der Aussenwelt verschliessen, sondern müssen aktiv die besten Ideen in ihrem Umfeld aufgreifen und zu marktfähigen Produkten entwickeln. Die Schnittpunkte zwischen den **Stossrichtungen** des Schweizer Hochschulsystems und den **Leitprinzipien** Exzellenz, Autonomie und Marktorientierung bieten Hebel für eine grundlegende Reform (Abb. 1).

Abbildung 1

Modell zum Aufbau von Reformvorschlägen



Leitprinzip 1: Exzellenz

Auszugehen ist von der Erkenntnis, dass Bildung, wissenschaftlicher Fortschritt, technische Entwicklung und Innovation das Herzstück der wissenschaftsgestützten Wirtschaft bilden. Gefordert ist damit die Leistungsfähigkeit des gesamten schweizerischen Wissenschaftssystems, verstanden als die Summe von Bildungs-, Forschungs- und Technologiepolitik. Der Bildungsstandort Schweiz soll gestärkt und weiter ausgebaut werden. Dafür ist der schweizerische Hochschulraum neu national, aber auch global auszurichten. Im internationalen Wettbewerb werden Hochschulen aber nur dann überleben und erfolgreich sein können, wenn sie sich **höchster Qualität** verschreiben. Hierauf hat der Präsident Emeritus der Stanford University, Gerhard Casper, jüngst mit Nachdruck verwiesen, als er das Mission Statement der Stanford University in einfachen, aber gewichtigen Worten zusammenfasste: «High quality!» Das Erreichen und die Sicherung der bestmöglichen Qualität in Forschung, Lehre und Technologietransfer müssen oberste Priorität haben; die Gestaltung der Organisations- und Leitungsstrukturen müssen sich diesem Ziel anpassen. Hochschulen werden sich in der Folge also vor allem durch Qualität, Leistung und Eigeninitiative unterscheiden und dabei ihre eigenen wissenschaftlichen und strukturellen Profile entwickeln können. Die Lehre soll, soweit

im gesamtschweizerischen Interesse erforderlich, koordiniert werden, ohne die eigenständige Planung und die Innovation an den einzelnen Hochschulen zu gefährden.

Die Schweizer Hochschullandschaft ist hier stärker im globalen Wissenswettbewerb zu sehen. Beispielsweise sind Zürich und Basel keine zwei kantonalen Regionen, sondern eine Region in Europa – deren Distanz ist geringer als der Durchmesser von Städten wie Shanghai oder New York.

Die Qualität muss gegenüber der Quantität Vorrang haben. Anerkannte **Stärken und zukunftssträchtige Bereiche** sollen prioritär gefördert werden. Wichtiger als das vollständige Abdecken aller Forschungsrichtungen ist Exzellenz in jenen Gebieten, in denen die Schweizer Wissenschaft tätig ist. Besonderer Bedeutung wird dabei der gezielten Nachwuchsförderung beigemessen. Wenn die Mission einer Universität also darin besteht, immer das höchstmögliche Qualitätsniveau zu erreichen, dann bedeutet dies auch, dass Demokratie nicht der primäre Zweck einer Universität sein kann. Sie darf dem primären Ziel nicht entgegenstehen.

Exzellenz dient nicht dem Selbstzweck, sondern dient auch der wirtschaftlichen Entwicklung und der Wohlfahrt der Schweiz. Die Begriffe Qualität und Exzellenz sind auch ausländischen Hochschulen nicht fremd. In Deutschland z.B. hat jüngst die Bundesregierung den Weg für eine Exzellenzinitiative für Hochschulen und den Pakt für Forschung und Innovation frei gemacht. Mit insgesamt 1.9 Mrd. Euro werden in den Jahren 2006 – 2011 Graduiertenschulen für den wissenschaftlichen Nachwuchs, Exzellenzcluster und Zukunftskonzepte zu universitärer Spitzenforschung unterstützt.

Für die Schweiz gilt es, über Exzellenz im globalen Wettbewerb der Wissensgesellschaft zu bestehen. Es ist somit erforderlich, auf die Bedeutung von Qualität und Exzellenz als zentrale Aufgaben der Hochschulen hinzuweisen. Der Reformprozess der Schweizer Hochschullandschaft soll genutzt werden, Spitzenuniversitäten mit Weltruf zu fördern und so die Entwicklung der Schweiz in der Wissensgesellschaft zu sichern.

1. Der **SNF** als Stützpfiler der Förderung von leistungsorientierter Spitzenforschung ist weiter als Instrument zu stärken. Die **KTI** als die nationale Förderagentur für Innovation ist mit ihren wirtschaftsgetriebenen Bottom-up-Ansätzen ebenfalls verstärkt zu fördern. Die Auswirkungen der **Ressortforschung** für die Volkswirtschaft sind unklar. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass keine Strategie erkennbar und kein einheitliches Vergabeverfahren vorhanden ist. Ein Abstimmungsprozess mit den übrigen Förderagenturen scheint unumgänglich, um Doppelspurigkeiten zu vermeiden.
2. Will die Schweiz ein **«Wertschöpfungsweltmeister»** werden, muss der Transfer zwischen Wissenschaft und Markt massiv verbessert werden. Exzellenz in der Forschung gemessen an Publikationen und Patenten pro Kopf ist in der Schweiz gegeben, aber nicht die Umsetzung in marktfähige Leistungen. Hier ist vor allem anzusetzen. In Forschung und Lehre muss diese Wertschöpfungskompetenz vertieft werden, um Hebeleffekte der Forschung hinein in die Wirtschaft zu erzielen. Eine verstärkte Kooperation von ETH und HSG verknüpft hier beispielsweise Grundlagenforschung mit Managementkompetenz.
3. Internationale Vernetzung, welche durch EU-Projekte forciert werden kann, muss genaueren Evaluationen unterliegen. Die oftmals unübersehbar grosse Anzahl von Partnern gepaart mit einem hohen administrativen Aufwand und Verluste durch Koordinationskosten lässt eine Teilnahme am EU-Rahmenprogramm für die Schweiz bedenklich erscheinen. Andererseits würde eine Förderung von rein nationalen Kooperationsprojekten die Schweizer Hochschulen und Unternehmen zu wenig auf

- den internationalen Markt vorbereiten und unzureichend mit internationalen Institutionen verzahnen. Gleichermassen wäre eine Überprüfung möglicher Handlungsalternativen bezüglich der Teilnahme der Schweiz am **7. EU-Forschungsrahmenprogramm (FRP)** und EU-Bildungsprogramm wünschenswert. Diese Forderung basiert auf einer Evaluation des Staatssekretariats für Bildung und Forschung, wonach sich trotz des festgestellten hohen Nutzens der Projektteilnahme bei den Beteiligten am 5. bzw. 6. Rahmenprogramm der EU das Verhältnis zwischen Kosten und Nutzen im Vergleich zum vorhergehenden Rahmenprogramm signifikant verschlechtert hat. Die erforderlichen Zusatzmittel für die integrale Fortsetzung der Zusammenarbeit belaufen sich auf 400 Mio. CHF. Eine fundierte Entscheidungsgrundlage erfordert auch eine Evaluation der Rückkehr der Schweiz zur projektorientierten Zusammenarbeit; der Rückfluss der Beiträge beläuft sich derzeit auf 60%. Das Ziel der schweizerischen Hochschulrektorenkonferenz, dass die schweizerischen Hochschulen 20% mehr aus der EU herausholen als sie einbezahlen, läuft in die richtige Richtung.
4. Die Bildung von **Kompetenzzentren** und **Clustern** ist notwendig, um sich international im Spitzenfeld zu etablieren. Die Vermeidung von Doppelspurigkeit und die Schaffung von kritischer Masse in der Forschung ist dringend notwendig. Dies gilt vor allem dann, wenn die Partner einen komplementären Beitrag zum Erreichen der gemeinsamen Ziele leisten und sich ein jeder Partner auf seine Kernkompetenzen konzentriert. Hier ergeben sich natürliche Partnerschaften, welche in Zukunft weiter verstärkt werden sollten (z.B. ETH–Basel, ETH–HSG, ETH–Zürich). Innerhalb einer Disziplin sollte das Streben nach Konzentration und Fokussierung dominieren. In der Medizin, in der ohnehin hohe Fixkosten anfallen, ist eine Konsolidierung der Standorte unumgänglich.
 5. Förderung exzellenter Köpfe stellt einen weiteren Stützpfiler eines auf Leistung ausgelegten Wissenschaftssystems dar. Wichtig ist, dass nicht einfach Konzepte aus anderen Wissenschaftssystemen übernommen werden (z.B. Tenure Track System), sondern ein auf die Schweiz passendes Konzept entwickelt wird.
 6. Eine **Konsolidierung im Studienangebot** der Hochschulen ist unumgänglich. Die Schweiz hat im internationalen Vergleich nach den USA die höchsten absoluten Kosten pro Studierenden, gemessen am Anteil des BIP pro Kopf hat sie gar die höchsten Ausgaben. Dies liegt mitunter am diversifizierten und doppelspurigen Lehrangebot an Hochschulen. Der Bereinigung der Studienangebote unter den schweizerischen Hochschulen kommt eine hohe Dringlichkeit zu. Dazu bedarf es klarer Kriterien und Mechanismen. Die Konzentration der Angebotsvielfalt im Bereich Medizin hat eine hohe Priorität, wenn man bedenkt, dass hier rund ein Drittel der Kosten im Hochschulbereich anfallen. Das heutige öffentliche Hochschulfinanzierungssystem muss verursachungsgerechter und als Gemeinschaftsaufgabe von Bund und Kantonen konzipiert werden.
 7. In den verschiedenen Mitgliedsländern der OECD ist die Beteiligung an **Weiterbildung** teilweise beträchtlich höher als in der Schweiz. So belegen etwa in Dänemark 48%, in Norwegen 44% und Grossbritannien 43% der Bevölkerung im Erwerbsalter berufliche Kurse, in der Schweiz nur 32%. Ein Ausbau der Weiterbildungsaktivitäten auf hohem Niveau ist erforderlich. Die besten Dozenten sollten im Executive-Bereich unterrichten, zentral durch die Hochschule koordiniert, mit dezentraler Festlegung der Inhalte durch die Institute /Fakultäten. Um Anreize zu erreichen muss es möglich sein, dass die Lehre in Weiterbildung sich in den Deputaten der Professoren und Dozenten niederschlagen. Gewinne durch ein besonders attraktives Angebot und exzellente Durchführung stehen den Instituten bzw. den beteiligten Professoren zur Forschungsfinanzierung zur Verfügung. Dadurch kommt grössere Marktorientierung in der Lehre direkt der eigenen Forschung zu Gute.

8. **Internationale Akkreditierungen** müssen vorangetrieben werden, um eine hohe Transparenz und Qualität nach internationalen Standards zu gewährleisten. Dies hilft beim globalen Wettbewerb in der Executive Education, strahlt aber auch in die Grundausbildung hinein.

Leitprinzip 2: Autonomie der Hochschulen

Zwischen allen europäischen Ländern besteht bezüglich der Bildungs- und Forschungspolitik die Übereinstimmung, dass Bildung und Grundlagenforschung weiterhin ein anzubietendes **öffentliches Gut** sein sollen. In Bezug auf die Bildung gilt dies jedoch nur für die Primar- und allenfalls Sekundarstufe. Das bedeutet konkret auch, dass der Staat eine Verpflichtung hat, Bildung und Forschung finanziell zu unterstützen, aber auch gewisse Rahmenbedingungen festlegen kann, innerhalb deren sich die Bildungs- und Forschungsinstitutionen bewegen müssen und können.

Dennoch gilt festzuhalten, dass die Rahmenbedingungen Rücksicht auf die Autonomie der Hochschulen nehmen müssen. Dieses Dilemma führt dazu, dass das Thema Leitungsstrukturen seit einiger Zeit auf der hochschulpolitischen Agenda steht. In einem Grundsatzpapier geben die drei Rektorenkonferenzen CRUS (Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten), KFH (Konferenz der Fachhochschulen der Schweiz) und SKPH (Schweizerische Konferenz der Rektorinnen und Rektoren der Pädagogischen Hochschulen) an, dass die schweizerischen Hochschulen dann autonom sind, wenn

- das vorgesehene gemeinsame Hochschulträgerorgan sich auf die Steuerung des Gesamtsystems «Schweizerische Hochschullandschaft» beschränkt und wenn
- die Träger, 1. die Hochschulautonomie in ihren obersten Rechtserlassen (Verfassung, Gesetz, Konkordatsrecht) ausdrücklich festhalten, 2. sich ausschliesslich auf die politische Führung der Hochschule beschränken und damit 3. sämtliche Aufgaben der strategischen und der operativen Hochschulführung den Führungsorganen der Hochschule selbst übertragen.

Autonomie der Hochschulen ist eine Grundvoraussetzung für die Erfüllung ihrer Aufgaben, jedoch sind die Grenzen der Aufgabenteilung zwischen Politik und Strategie fließend. Nur autonome Institutionen haben die nötige Freiheit, sich in einem vom Wettbewerb geprägten Umfeld mit eigenständigen Strategien profilieren zu können. Dies bedeutet, dass Universitäten über einen **grösseren strategischen Handlungsspielraum** verfügen sollen. Hierzu gehören in erster Linie eigene Entscheidungsbefugnisse in Lehre und Forschung sowie umfassende Kompetenzen im Personal- und Finanzbereich.

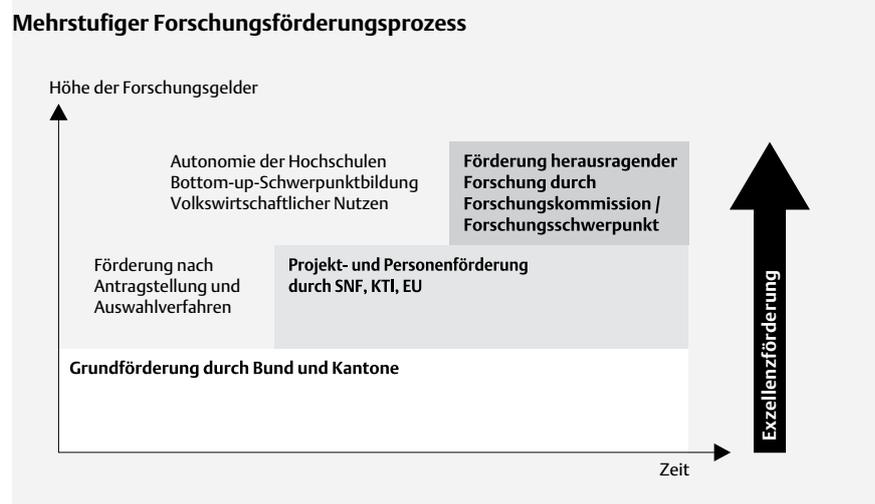
Heute beklagen insbesondere Universitäten, in ihrer Autonomie eingeschränkt zu sein. Dies liegt vor allem darin begründet, dass die in allen universitären Hochschulen der Schweiz üblichen Leistungsaufträge in den meisten Fällen zwischen der Regierung und einem externen Organ der Institute, d.h. dem ETH-Rat und den Räten der einzelnen Universitäten und Fachhochschulen, abgeschlossen werden. Die Räte sind nach gängiger Auffassung Bestandteil der jeweiligen Hochschule und für die operativen Aspekte zuständig, während die Behörden primär für strategische Belange verantwortlich sind. Es scheint hingegen, dass die Behörden durch die Schaffung der Räte mit externen Sachverständigen ihre fachliche Kompetenz im Bereich der strategischen Planung erweitert haben. Im Rahmen ihrer Tätigkeit orientieren sich die Räte mehr oder weniger stark an den Vorschlägen des Vorsitzenden oder der hochschulinternen Ausschüsse. Somit nehmen die Hochschulräte ihre Planungs- und Aufsichtsaufgaben auf ähnliche Weise wahr wie die Behörden.

Um die potenziellen Vorteile einer umfassenderen Autonomie zu nutzen, müssen Institutionsleitungen und Verwaltungseinheiten zur **Eigeninitiative** ermutigt werden. Dies bedeutet, dass das Risiko eines Misserfolgs und der potenzielle Nutzen einer Initiative gegeneinander abgewogen und angemessene, für sämtliche Ebenen des Systems geltende Risikomargen definiert werden müssen. Die Bereitschaft, mehr kalkulierte Risiken einzugehen, wäre ein wesentlicher Fortschritt gegenüber der gängigen Verwaltungspraxis und somit ein bedeutendes Signal, dass im Bereich der Entscheidungsfindung, der Eigeninitiative und der Wahrnehmung von Verantwortung ein Umdenken stattfindet.

Eine Reform der Leitungsstrukturen an Hochschulen kann und darf nicht rein unter dem Primat von Managementpraktiken aus der Privatwirtschaft erfolgen. Genauso wenig kann sie als Selbstzweck im Rahmen eines undifferenzierten Reformeifers betrieben werden. Der Blick muss vielmehr auf die veränderten Anforderungen gerichtet sein, denen sich Hochschulen ausgesetzt sehen:

1. In einem veränderten politischen Umfeld, das von finanziellen Engpässen der öffentlichen Haushalte einerseits und von Steuerungsdefiziten im Hochschulbereich andererseits bestimmt ist, ist eine Neugestaltung des Verhältnisses erforderlich. Steuerungsdefizit ist zu verstehen als eine Übersteuerung des Systems durch die zahlreichen Organe. Die Erweiterung der Hochschulautonomie muss zu einer **Verlagerung von Kompetenzen und Verantwortlichkeiten** von der Politik und Verwaltungsbehörden an die einzelnen Hochschulen führen. Davon sind auch die inneren Leitungs- und Organisationsstrukturen der Hochschulen betroffen.
2. Die heutige Hochschullandschaft ist geprägt von sich vielfach überschneidenden Forschungskapazitäten. Der Anspruch einer hoch stehenden Forschung kann hingegen nur vereinzelt erhoben werden. Eine Bündelung und Förderung ausgewählter Bereiche durch hochschulinterne Priorisierung wäre für Spitzenforschung dienlich. Dies setzt eine grössere Autonomie in der Vergabe von Forschungsgeldern und einen **mehrstufigen Förderungsprozess** voraus, der in einem wettbewerbsorientierten Forschungssystem Anreize zu hoch stehenden Leistungen schafft (Abb. 2). Eine Grundförderung für einen universitären Forschungsschwerpunkt auf acht Jahre durch Bund bzw. Kantone sichert ähnliche Ausgangspositionen. Auf Antragstellung erhalten jene Forschungsvorhaben eine Unterstützung, die den Qualitätskriterien im Auswahlverfahren des SNF, KTI bzw. der EU-Projekte genügen.
Eine Ex-post-Erfolgskontrolle der Forschungsergebnisse dient letztendlich zur Evaluation einer weiteren Exzellenzförderung (Verdoppelung der bereits erzielten Projekt- und Personenförderung) durch die Forschungskommissionen der Hochschulen bzw. nationalen Forschungsschwerpunkte. Zentrale Bewertungskriterien für den volkswirtschaftlichen Nutzen sind der Beitrag zur Forschungsleistung oder die Schaffung neuer Arbeitsplätze. Ein wichtiges Prinzip ist hier das **Past-Record-Prinzip**, welches Leistung von Ankündigungsforschern unterscheidet:
 - Publikationen in refereed Journals; Anhaltspunkte geben – trotz aller Kritik an dieser Forschungsevaluation – Beiträge im Zitationsindex (z.B. Social Science Citation Index für Sozialwissenschaften),
 - Akquisitionsstärke anhand von Drittmitteln und
 - qualitative Kriterien als Anhaltspunkte wie z.B. Ausrichtung von internationalen Konferenzen, Mitgliedschaften in Editorial Boards, Anzahl an Spin-offs aus einem Institut.

Abbildung 2



Eine Folge der grösseren Autonomie ist eine verstärkte Pflicht zur Rechenschaftslegung gegenüber Staat und Gesellschaft. Kennzeichnend für das heutige schweizerische Hochschulsystem ist das planwirtschaftliche Prinzip der staatlichen Ex-ante-Steuerung: Vor Arbeitsbeginn wird die Qualität geprüft; zugleich werden die Regeln ihrer Aufrechterhaltung definiert. Die Voraussetzungen für das Funktionieren dieser Steuerung, wie stabile Rahmenbedingungen, ausreichende finanzielle Ressourcen, Vertrauen in die Leistungsfähigkeit der Hochschulen, sind jedoch nicht mehr gegeben. Zukünftig wird das Hochschulsystem eine Steuerung durch zunehmende Outputorientierung und vermehrte Ex-post-Leistungskontrollen erfahren müssen. Die in einigen Gesellschaftsteilen stark kritisierte Ökonomisierung des Hochschulsystems ist zwar kein originäres Ziel, die verwendeten Instrumente wie z.B. Zertifizierungen, Zitationsindizes, Lehrevaluationen, Rankings sind jedoch unabdingbar bei einer höheren Autonomie der Hochschulen.

3. Autonomie in der **Selektion der Studierenden** sichert die Leistungsorientierung an Hochschulen. Ein Selektionssystem nach individuellen Eignungs- und Leistungskriterien wäre sinnvoll; sowohl Aufnahmeverfahren als auch befristete Assessmentphasen sind denkbar.
4. Zurzeit wird zwar der Austausch durch verschiedene Stipendienmöglichkeiten überwiegend für Doktoranden durch den SNF ermöglicht, doch bleiben viele Forscher direkt im finanziell oder ausstattungsmässig attraktiveren Gastland (**Brain Drain**). Es müssen Mittel zur Verfügung gestellt werden, welche gerade diese exzellenten Forscher mit attraktiven Angeboten zu einem Wiedereinstieg in der Schweiz bewegen. Dies schliesst auch die Autonomie in der Festsetzung von Gehältern und Lehrstuhlausstattung für internationale Spitzenforscher ein. **Berufungen** von Professoren sind durch ausschliesslich wissenschaftliche Kriterien und nicht durch politische Kriterien durchzuführen. Die **Saläre** für die Fakultät müssen zwecks Anziehung von internationalen Spitzenforschern flexibler durch die Hochschulen selbst gestaltbar sein; Governance durch ein politisches, unabhängiges Gremium mit fachlicher Expertise im Wissensmanagement verhindert Missbrauch und negative Exzesse.

Leitprinzip 3: Marktorientierung

Bildung und Wissenschaft als marktfähige Dienstleistungen zu begreifen, die sich an **Wünschen und Bedürfnissen eines Marktes** orientieren, fällt in der Schweiz noch schwer. Die Forderung nach mehr Wirtschaftlichkeit und Marktorientierung im Hochschulbereich wurde vor nicht allzu langer Zeit mit der Begründung zurückgewiesen, Ökonomisierung bedeute Dekultivierung. Veränderungen sind jedoch zu beobachten. Fehlende Marktnähe, Wirtschaftlichkeit und Effizienz des Schweizer Hochschulsystems erfordern neue Ausbildungskonzepte. Die Globalisierung von Wissenschaft und Wirtschaft und die Internationalisierung der Bildungs- und Arbeitsmärkte für Akademiker bewirken, dass die Kriterien für erfolgreiches Forschen, Lehren, Lernen, Arbeiten und Wirtschaften nicht länger konsensual-korporatistisch in einer isolierten Schweiz vereinbart werden können, sondern den Herausforderungen und Benchmarks einer globalen Wissensgesellschaft genügen müssen.

In Europa ist nach dem Vorbild des als äusserst flexibel geltenden amerikanischen Systems ein Trend hin zu stärkerer Marktorientierung zu erkennen. Damit einhergehend werden zusehends neue Managementstrukturen an Hochschulen implementiert. Der Wettbewerb im Bildungsbereich bedingt Marktorientierung. Die Logik des Marktes hingegen erfordert wiederum autonome Institutionen, die sich möglichst frei bewegen und Entscheidungen frei treffen können. Eine Analyse der Koordination und der Finanzströme im tertiären Bildungssektor Grossbritanniens zeigt die hohe Bedeutung von Marktmechanismen im Vergleich zur zentralen Planung sowie die Koppelung von Steuerung und Finanzierung. Strategische Vorgaben werden durch die Gewährung von zusätzlichen finanziellen Mitteln auf der Basis einer Leistungsmessung oder im Rahmen von Ausschreibungen von Projektmitteln kommuniziert. Eine konsequente Marktorientierung hat Auswirkungen auf Forschung und Lehre.

1. In der historisch gewachsenen schweizerischen Hochschullandschaft müssen Schwerpunkte gesetzt werden, um in ausgewählten Gebieten auf Weltniveau konkurrieren zu können. Gleichzeitig muss bei der **Schwerpunktbildung** die Interdisziplinarität stärker berücksichtigt werden. Beim Prozess der Schwerpunktbildung müssen marktorientierte Kriterien wie z.B. Forschungsleistung, Studentennachfrage berücksichtigt werden. Zurzeit gelingt es bei der Schwerpunktbildung nur sehr beschränkt, Kompetenzcluster durch die Wechselwirkung zwischen Hochschulen und Wirtschaft zu etablieren. Interessierte Unternehmen sehen sich mit einem komplizierten und wenig transparenten Auswahlprozess konfrontiert, der unbedingt zukünftig transparenter gestaltet und vereinfacht werden muss.
2. **Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft** müssen darüber hinaus durch ein einfacheres Auffinden von exzellenten Kooperationspartnern erleichtert werden. Neben Massnahmen, welche den Prozess von der Wissenschaft in die Anwendung fördern (Push-Prinzip), muss auch der Zugang der Unternehmen zu Hochschulen vereinfacht werden (Pull-Prinzip). Das von der KTI neu initiierte Voucher-Prinzip, nach dem auch die Unternehmen einen KTI-Antrag stellen können und bei Genehmigung sich eine Hochschule aussuchen können, ist hier als Transferförderinstrument zu begrüssen.
3. Exzellenz muss gefördert werden; ein Globalbudget führt nicht unweigerlich zu guten Ergebnissen. Eine Umverteilung der Gelder von einer direkten Bundesförderung der eidgenössischen Hochschulen in das Budget der Forschungsförderungsanstalten wie SNF und KTI wären eine ernst zu nehmende Alternative. Die **leistungsorientierte Finanzierung** fördert die Wettbewerbsdynamik im Hochschulsystem.

4. Das heutige öffentliche **Hochschulfinanzierungssystem** muss verursachungsgerechter und als Gemeinschaftsaufgabe von Bund und Kantonen konzipiert werden. Die Beträge von Bund und Kantonen müssen auf abgestuften durchschnittlichen Standardkosten pro Studierenden basieren, die von idealtypischen Studiengängen mit angemessenen Betreuungsverhältnissen ausgehen.
5. Die **Wettbewerbsorientierung in der Lehre** führt letztendlich den Prozess der Profilbildung an den Hochschulen. Die Koordination der Hochschulsysteme über Wettbewerbs- und Marktmechanismen erfordert eine Konzentration auf die Stärken der Hochschulen und deren Ausbau. Dies führt zu einer steigenden Differenzierung unter den Anbietern von Studienprogrammen.
6. Ein System mit höheren **Studiengebühren** und einer gezielten, sozialverträglichen Unterstützung von Personen aus finanzschwächeren Haushalten könnte besser abschneiden als das heutige System. Studiengebühren fördern die Wettbewerbsdynamik im Hochschulsystem.
7. Ein stärker auf **kooperatives Arbeiten und die Vermittlung von Sozialkompetenz** ausgelegter Unterricht erleichtert den Studenten das Arbeiten in einem multikulturellen und internationalen Umfeld.

Orientiert sich die Koordination des Hochschulsystems an globalen Marktmechanismen des Bildungssektors, spielt die Wettbewerbspositionierung im Hinblick auf das Angebot von Leistungen in Lehre und Forschung eine entscheidende Rolle. Eine vermehrte Nachfrageorientierung im tertiären Bildungssystem kann aus verschiedenen Gründen angestrebt werden. Zum einen mag sie Mittel zum Zweck sein, um definierte Ziele wie z.B. berufsnahe Bildung und Ausbildung, eine engere Verbindung zwischen Hochschulsystem und Wirtschaft oder mehr Effizienz und Effektivität des Bildungssystems zu erreichen. Das Ziel einer Marktorientierung ist neben einem optimalen Einsatz der öffentlichen Mittel die Förderung der Qualität von Ausbildung und Forschung. Mehr und mehr wird Nachfrageorientierung aber auch zu einem Zweck an sich, da die Anforderungen, die von der Gesellschaft an ein Bildungssystem gestellt werden, nicht mehr generell und für alle Hochschultypen gleich und über längere Zeit konstant sind. Durch eine stärkere Orientierung der Hochschulen an den unterschiedlichen Anspruchsgruppen (inklusive Bildungsnachfragern) kann gewährleistet werden, dass das Hochschulsystem auch in Zukunft den Erfordernissen einer komplexen Gesellschaft gerecht wird.

Marktorientierung bewirkt eine Flexibilisierung des Hochschulsystems, darf jedoch nicht zu einer Individualisierung des Studiums führen, die von Bildungsexperten kritisch bewertet wird.

Das schweizerische Hochschulsystem hat eine gute Ausgangsposition im zukünftigen, stärker werdenden Wettbewerb der Wissensgesellschaft. Gleichwohl sind die aktuellen Herausforderungen recht hoch, die Chance zur Veränderung ist unbedingt zu nutzen. Ein Hochschulsystem, das sich nach den **drei Leitprinzipien Exzellenz, Autonomie und Marktorientierung** ausrichtet, wird im globalen Wettbewerb der Wissensgesellschaft gut bestehen können.