

Oliver Gassmann, Javier Perez-Freije, Ellen Enkel

die schweiz im wettbewerb der wissensgesellschaft

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

Kontakt

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

	Vorwort	2
1	Die Schweiz auf dem Weg in die Wissensgesellschaft	4
1.1	Wissen als zentraler Wettbewerbsfaktor	4
1.2	Phänomene einer Wissensgesellschaft	5
1.3	Schweiz auf dem Weg in die Wissensgesellschaft	8
2	Trends in Wissensgenerierung und Innovation der Wirtschaft	22
2.1	Open-Innovation-Innovationsstrategie	24
2.2	Einbindung externer Wissensquellen in den Innovationsprozess	26
2.3	Intellectual Property gewinnt an Bedeutung	29
2.4	Innovationskooperationen und Technologieallianzen	34
2.5	Globalisierung von Innovation	36
3	Anforderungen an das Hochschulsystem	41
3.1	Leitpfeiler für die Gestaltung des Hochschulsystems	43
3.2	Implikationen des Leitprinzips Exzellenz auf Forschung und Lehre	49
3.3	Implikationen des Leitprinzips Autonomie auf Forschung und Lehre	63
3.4	Implikationen des Leitprinzips Marktorientierung auf Forschung und Lehre	70
3.5	Ausblick	81
4	Abbildungen und Abkürzungen	84
5	Literatur	86

Die vorliegende Studie wurde durch das Institut für Technologiemanagement (ITEM) der Universität St. Gallen unter der Leitung von Prof. Dr. Oliver Gassmann im Auftrag der economiesuisse erstellt.

Die Studie 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 Schellenberg, Hans Schläpfer, Walter Steinlin, Rudolf Walser.

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

Oliver Gassmann, Javier Perez-Freije, Ellen Enkel

1 Die Schweiz auf dem Weg in die Wissensgesellschaft

1.1 Wissen als zentraler Wettbewerbsfaktor

Die Veränderungen innerhalb der ökonomischen Sphäre haben in der Wissensgesellschaftsdebatte einen zentralen Stellenwert. Als entscheidender Strukturwandel wird der **relative Bedeutungsverlust der industriellen Fertigung** und die zunehmende Bedeutung des Produktionsfaktors Wissen angesehen. Dabei wird nicht etwa die unmittelbare Produktion gesamtgesellschaftlich unwichtiger, sondern um die Herstellung von Gütern gruppieren sich wissensintensive produktionsbegleitende Dienstleistungen wie z.B. F&E, Marketing, Beratung und Service. Das lässt sich nicht nur daran ablesen, dass der Anteil der Produktionskosten, der auf den Faktor Wissen entfällt, stetig steigt. Auch in kognitiver Hinsicht verändert sich das Verhältnis zwischen Wissensarbeit und eigentlicher Produktion, da die wissensbezogene Vor- und Nachbereitung immer mehr Zeit in Anspruch nimmt.

Die **Entwicklung von neuen Ideen und Anwendung dieses Wissens** zu marktgängigen neuen Produkten wird die wichtigste Bedingung wirtschaftlichen Wachstums sein. Produkt-, Verfahrens- und Dienstleistungsinnovationen sichern die Vorsprünge auf globalen Märkten. Die Komponenten, die den Mehrwert eines Produktes oder einer Dienstleistung ausmachen, liegen weniger im Material, im Zusammenbau oder der menschlichen Arbeitskraft, sondern in der eingebauten Expertise. Innovationen hat es bereits früher gegeben, doch in der Wissensgesellschaft leben Wirtschaft und Unternehmen von deren Permanenz.

Kaum eine gesellschaftliche Sphäre scheint so eng mit dem Phänomen der Wissensgesellschaft verbunden zu sein wie das Feld der Bildung. Dem Strukturwandel der Arbeit vom Vorherrschen manueller Tätigkeit zu informationsintensiven oder wissensbasierten Tätigkeiten und eine Zunahme der Berufe mit **höheren Bildungsanforderungen** wird eine zentrale Bedeutung beigemessen. Somit erhält das Bildungssystem in Wissensgesellschaften einen herausragenden Stellenwert. Es bereitet die sozialen Akteure auf die wissensbasierte Ökonomie vor. Neben der fachlichen Ausbildung gelten Sozialkompetenz und Kommunikationsfähigkeit als Schlüsselqualifikationen. Gleichermassen mit der Zunahme der Anforderungen durch die Wissensarbeit muss auch der Bedeutungsgewinn des Bildungssystems korrespondieren.

Neue Informations- und Kommunikationstechnologien stellen die **Leittechnologie des Strukturwandels** dar. Sie stehen paradigmatisch für die neuen wissensbasierten Industrien und spielen eine wichtige Rolle im Wandel von Arbeitsteilung, Organisation und Verwaltung. Die Zukunft von Wissenschafts- und Wirtschaftsstandorten wird entscheidend davon abhängen, ob und wie Informationstechnologien weiterentwickelt werden und wie umfassend sie innovativ eingesetzt werden. Insbesondere durch das Internet wurde bereits die Art und Weise der Informationsbeschaffung revolutioniert.

Das politische Feld ist im Zuge der Veränderungen, auf die das Label Wissensgesellschaft verweist, einem grundlegenden Wandel zu einer antikeynesianischen und neo-liberalen Wirtschaftspolitik unterworfen. Zum Politikmodell avanciert die Deregulierung und die Einführung flexibler Strukturen auch innerhalb der politischen Bürokratien. Das konsensorientierte Modell des Vorsorgestaates wird zunehmend konkurrenzorientiert, wo die Eigenverantwortung der sozialen Akteure in den Vordergrund tritt.

Eine Gesellschaft, innerhalb derer Wissen und Information Dreh- und Angelpunkt gesellschaftlicher Funktionen darstellen, ist deutlich von der neuzeitlich oft postulierten Dienstleistungs- und Informationsgesellschaft zu differenzieren. Der Prozess, der grundlegendes Charakteristikum der Wissensgesellschaft und Wissenswirtschaft ist, nämlich dass Wissen zum zentralen Element des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen

Lebens wird, ist im tertiären Sektor besonders stark im Gange. Dies aber nicht ausschliesslich nur dort, sondern ebenso im primären und sekundären Sektor, also der landwirtschaftlichen und industriellen Produktion. Dieser Prozess spielt sich auf einer neuen Ebene ab. Nicht auf der Ebene der sektoriellen Gliederung eines Wirtschaftssystems, dem Übergang von einer Industrie- zu einer Dienstleistungsgesellschaft, sondern auf der Ebene der Verlagerung der wertschöpfenden Tätigkeiten von Hand- zu Kopf- oder Wissensarbeit. Die beiden simultan ablaufenden Prozesse können sich gegenseitig beeinflussen oder bedingen, d.h. dass mit zunehmender Tertiarisierung der Anteil wissensproduzierender Wertschöpfung ebenfalls zunehmen dürfte (Piffner & Stadelmann, 1995).

1.2 Phänomene einer Wissensgesellschaft

Die Wissensgesellschaft ist mit der Tatsache verbunden, dass Wissen oder formale Bildung im Vergleich zu vergangenen Zeiten immer mehr an Bedeutung gewinnt. Der Bedarf an Experten und Beratern wird weiter zunehmen. An dieser Stelle rückt die Figur des **Wissensarbeiters** in den Blickpunkt. Für Wissensarbeit benötigt man die Fähigkeit zu kontinuierlichem Lernen, zur Erneuerung des Wissens sowie ein Anpassungsvermögen an neue Situationen und Probleme. Viele Prozesse der Wissensarbeit laufen in Teams ab, so dass auch Sozialkompetenz und Kommunikationsfähigkeit zu Schlüsselqualifikationen avancieren. Es entstehen aber auch neue Berufe und vor allem hat sich das Qualitätsprofil herkömmlicher Berufe hinsichtlich des Umgangs mit Informations- und Kommunikationstechnologien verändert und wird sich weiterhin verändern. Zwar hat der Produktionsfaktor Wissen für die wirtschaftlichen Aktivitäten der Schweiz als rohstoffarmes Land seit jeher eine wichtige Rolle gespielt, doch hat diese Rolle im Zuge der Beschleunigung des technischen Fortschritts und der Orientierung zu wissensschaftsorientierten Technologien an Bedeutung gewonnen.

Während den 90er Jahren fanden beachtliche Verschiebungen in der qualifikatorischen Zusammensetzung der Beschäftigung in der Industrie und im Dienstleistungssektor zugunsten der Höherqualifizierung statt. Diese Verschiebungen, die als Resultat von Umschichtungen der Nachfrage nach Arbeitskräften unterschiedlicher Qualifikationen zu verstehen sind und in der Literatur hauptsächlich auf die Globalisierung und auf technologische Fortschritte zurückgeführt werden, führten zu einer merklichen Erhöhung des Humankapitals, das in den Unternehmen eingesetzt wird (Arvanitis et al., 2002).

Insbesondere die Hochschulbildung gilt für die wirtschaftliche Entwicklung als förderlich. Aus ökonomischer Sicht tritt bei der Betrachtung der primären Determinanten des wirtschaftlichen Wachstums die Hochschulbildung an zwei Stellen in Erscheinung; zum einen unmittelbar bei der Vermehrung des Humankapitals, zum anderen bei dem effektiv zur Verfügung stehenden technischen und organisatorischen Wissen (Graff, 2002). Jedoch hält in einer dynamischen Welt das Angebot an qualifizierten Arbeitskräften nur bedingt mit dem schnellen Wandel der Nachfrage Schritt. Das Bildungssystem wird nie die konkrete Nachfrage, sondern bestenfalls immer nur die allgemeinen Trends der Nachfrage antizipieren können (Hönigsberger, 2001). **Lebenslanges Lernen** ist eine Antwort auf dieses Dilemma der Ungleichzeitigkeiten von nachgefragten Qualifikationen und Leistungen des Bildungssystems. Die heutige Gesellschaft ist einem ständigen Wandel, einer schnellen Evolution des Wissens unterworfen, und mit ihr die Menschen, die Teil dieser Gesellschaft sind. Dieser Wandel verläuft schneller als je zuvor, mit einer riesigen Spannweite und erstaunlicher Unvorhersehbarkeit. Der Mensch muss sich also

immer weiter bilden, vorhandenes Wissen wird immer schneller obsolet. Insbesondere der durch den Wandel der Anforderungen der Gegenwartsgesellschaft aufkommende Wunsch älterer Menschen, möglichst lange gesellschaftliche Funktionen einzunehmen, bedingt die Bereitschaft zur Weiterbildung. Der Prozess des lebenslangen Lernens erfordert vom Menschen ganz besondere mentale Fähigkeiten und Charaktereigenschaften. Fachwissen ist zwar wichtig; entscheidend aber ist die Fähigkeit und Bereitschaft, dieses Fachwissen auch effektiv und kreativ in kooperativen Arbeitsprozessen anzuwenden.

Die heutige Gesellschaft ist auch und insbesondere durch eine fortschreitende **Globalisierung** und **Mobilität** charakterisiert. Bezog sich früher der Wettbewerb um leistungsfähige und gebildete Persönlichkeiten nur auf lokale und nationale Gebiete, müssen sich heute und zukünftig vermehrt ehrgeizige Menschen auf einem globalen Markt beweisen. Das bedeutet, das Bildungssystem kontinuierlich zu modernisieren und privatwirtschaftliche Elemente auf das Bildungssystem zu übertragen. In den Ausbildungszeiten muss sich die Schweiz dem internationalen Vergleich stellen und erkennen, dass die Verweildauer in der Universität zu hoch, die Schulzeit zu lang oder zu schlecht genutzt ist. Denn die Qualifikation der Bevölkerung entscheidet über die nationale Wettbewerbsfähigkeit und damit über deren Beschäftigungsentwicklung.

Die Wissensgesellschaft ist auch geprägt durch die weltweite **Vernetzung der Märkte** und die globale Aufstellung vieler Unternehmen. Insbesondere die rasante Beschleunigung der Globalisierung auf den Märkten, der freie Kapitalverkehr und der Wettbewerb um qualifiziertes Personal stellen Chancen, aber auch grosse Herausforderungen an Unternehmen dar. Die weltweite Vergleichbarkeit der Renditechancen und die erhöhte Mobilität des Kapitals erhöhen den Druck auf Unternehmen, entsprechende Renditen zu erwirtschaften. Für die nationale Wirtschafts- und Sozialpolitik steigt daher im Zuge der Globalisierung der Zwang nach strukturellen Reformen.

Den **Medien** kommt in der Wissensgesellschaft eine besondere Rolle zuteil. Eine traditionelle Funktion der Medien liegt in der Bereitstellung öffentlicher Informationen, die dem Einzelnen den Zugang zu Wissensbeständen von kollektiver Bedeutung ermöglicht. Der Informations-Overload hat biologische und wissenspsychologische Ursachen vor allem in der begrenzten Aufnahme- und Verarbeitungskapazität des menschlichen Gedächtnisses. Die Informationsflut weckt den Bedarf nach einer medialen Orientierungsfunktion. Der Übergang von der Push-Kommunikation traditioneller Massenmedien zur Pull-Kommunikation des Internets signalisiert die Loslösung von der zeitlichen Fixierung medialer Informationen. Um jedoch das Potenzial der neuen Medien im Sinne einer Pull-Orientierung nutzen zu können, bedarf es eines Metawissens. Dies sind Strategien, die zum Erwerb und der Organisation von Wissen sowie zum Abruf und Transfer von Wissen eingesetzt werden können. In der Zirkulation von Wissen, der Voraussetzung gesellschaftlichen Erkenntnisgewinns, bewirkt die Digitalisierung radikale Veränderungen. Der Computer hat das Kopieren in einen gleichermassen trivialen wie universalen Mechanismus zur Diffusion digitalen Gedankenguts verwandelt. Dank des Internets sinken die Transaktionskosten für die Verbreitung von Informationen gegen null. Je stärker sich das Internet ausdehnt, desto umfangreicher wird der weltweit archivierte Wissensvorrat. Es findet sich kaum mehr ein Schlagwort, zu dem eine der besseren Suchmaschinen keine brauchbaren Resultate liefern kann. Die kumulative Wirkung des geteilten Wissensvorrats ist immens und nimmt zu (Hofmann, 2001).

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.

Politik und Gesellschaft erhoffen sich einen neuen Schub des gesellschaftlichen Wohlstands, vor allem in den frühindustrialisierten Ökonomien. Befürchtungen, die fortschreitende Bedeutung von Wissen und Nutzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien könnte zu sozialen Spannungen in der Gesellschaft führen, wurden

hingegen in der Euphorie übergegangen. In einer freien Gesellschaft steht es jedem frei, die neuen Chancen und Möglichkeiten zu nutzen. Doch gerade diese Freiheit der Individuen, insbesondere durch Nutzung technischer Möglichkeiten Informationen zu Wissen zu verarbeiten, ruft Probleme hervor, da neben der faktischen Möglichkeit der Nutzung insbesondere die Fähigkeiten der effektiven Nutzung individuell unterschiedliche sind.

Durch die zunehmende Bedeutung wissensbasierter Operationen ist Wissen nicht nur Grundlage höherer Produktivität, sondern auch eine Quelle von Verunsicherungen und Risiken. Die zunehmende gesellschaftliche Verbreiterung von Wissen und der damit einhergehende Zuwachs an Handlungsoptionen produziert soziale Unsicherheit. Solche Risiken einer Wissensgesellschaft sind inhärent, da mehr Wissen immer auch mehr Nichtwissen bedeutet (Heidenreich, 2003).

Der **technologische Fortschritt** und insbesondere die F&E spielen eine zentrale Rolle in der Produktion des Wissens. Neues Wissen strahlt Effekte auf Produzenten und Benutzer aus und schafft somit zusätzliches Wissen und Einkommen.

Die Wachstumsrate des technischen Fortschritts ergibt sich als Residualgrösse aus der Differenz der Wachstumsraten des Sozialprodukts und der Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit. Mit diesem Ansatz konnte Solow nachweisen, dass sich das Wirtschaftswachstum der USA in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts fast vollständig mit technischem Fortschritt erklären lässt (Solow, 1957). Er bekam 1981 dafür den Nobelpreis.

Die Schweiz ist führend bei der Anzahl Patente und Anzahl Publikationen pro Kopf und bringt zahlreiche Nobelpreisträger hervor. Die Umsetzung dieses Wissens in marktfähige Innovationen erfolgt jedoch nicht entsprechend.

Rund 85 % des Weltbruttosozialproduktes entfallen auf ca. 1 Milliarde Menschen, also einem Sechstel der Weltbevölkerung. Die Ursache dieser ungleichen Verteilung liegt in der unterschiedlichen Innovationsfähigkeit der Volkswirtschaften. Hohe Innovationsraten fördern über Leistungsdifferenzierung und Produktivitätssteigerung den **Wohlstand** in Hochlohnländern.

In der Wissensgesellschaft gewinnen Innovationen als Wissensgenerierung und -umsetzung in marktfähige Leistungen stark an Bedeutung.

Neben einer offensiven Innovationsstrategie der Wirtschaft liefert die **Bildungs-, Forschungs- und Technologiepolitik** einen Beitrag zur mittel- und langfristigen Stabilisierung und Stärkung der technologischen Leistungsfähigkeit.

Die Innovationsleistung der Schweizer Wirtschaft ist immer noch eine der besten weltweit. Indikatoren hierfür sind die hohen F&E-Aufwendungen der Schweizer Privatwirtschaft, die hohe Anzahl an Publikationen und Patentanmeldungen und der hohe Anteil innovierender Unternehmen. Nur deshalb gelingt es Schweizer Unternehmen trotz hohem Lohnniveau und hohen Sozialleistungen global so wettbewerbsfähig zu sein. Der Mangel an hoch qualifiziertem Personal und zögerliche Innovationsfinanzierung durch Risikokapital stellen für das Schweizer Innovationssystem jedoch zunehmend ein Problem dar (BFS, 2004).

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.

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.

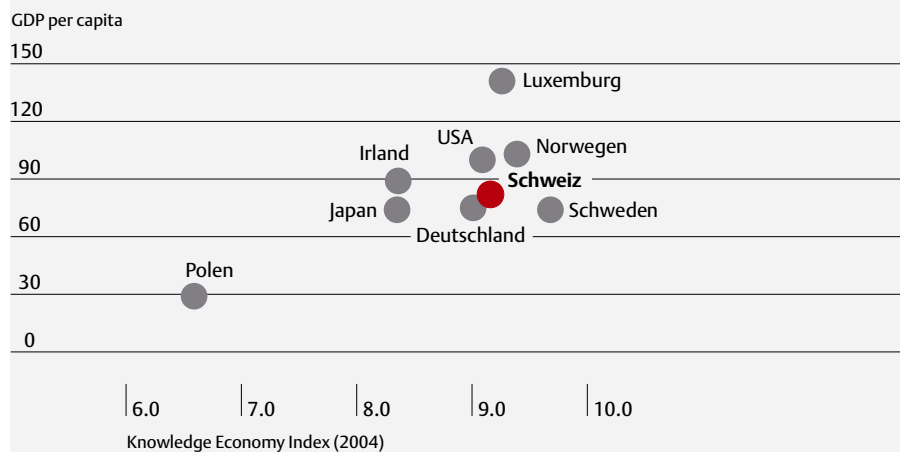
1.3 Schweiz auf dem Weg in die Wissensgesellschaft

Gute Ausgangslage im Wissenswettbewerb

Gemessen am Knowledge Economy Index (KEI)¹ der Weltbank ist die Ausgangslage der Schweiz im weltweiten Wettbewerb der Wissensgesellschaft sehr gut (siehe Abb. 1). Derzeit befindet sich die Schweiz, hinter den skandinavischen Ländern, in einer guten Position. Länder mit einem höheren Knowledge Economy Index (KEI) erwirtschaften auch ein höheres Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf.

Abbildung 1

Positive Korrelation zwischen Knowledge Economy Index und Bruttoinlandsprodukt



Quelle: WBI (2005)

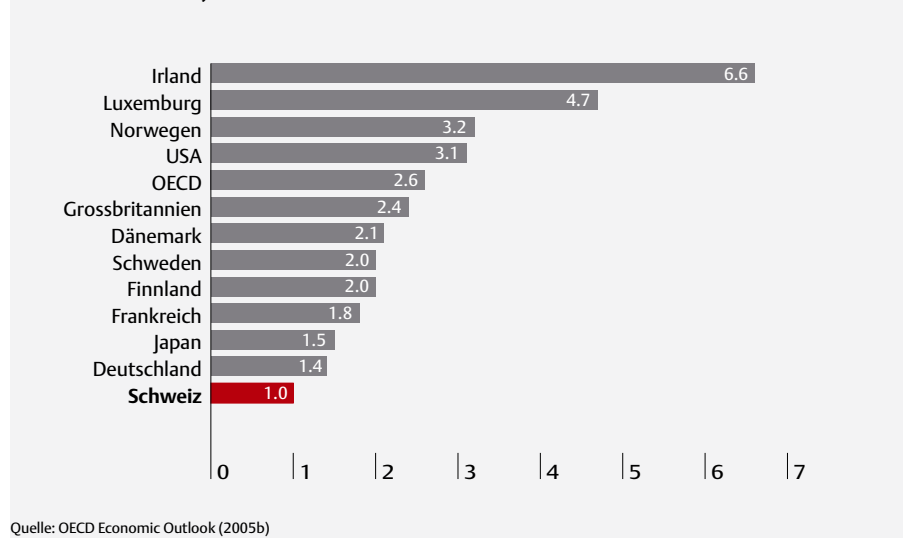
Beschäftigung und Wohlstand der Schweiz hängen somit von einer leistungsfähigen wissensbasierten Wirtschaft und Gesellschaft ab. Die Schweiz verfügt sowohl über starke traditionelle Wirtschaftszweige auf höchstem technologischen Niveau wie auch über eine leistungsstarke Wissenschaft. Trotz dieser Ausgangslage leidet die Schweiz seit mehr als einem Jahrzehnt unter **Wachstumsschwäche** und im OECD-Vergleich unter unterdurchschnittlichem Produktivitätszuwachs.

¹ Der Index setzt sich zusammen aus Einzelindikatoren zu den Bereichen volkswirtschaftliche Leistung, wirtschaftlicher Anreiz und institutionelles Regime, Bildung, Innovation und Informations- und Kommunikationstechnologie.

Vergleicht man die Entwicklung des BIP der Schweiz mit jener anderer Länder, so lässt sich ein Positionsverlust feststellen. Im Jahre 1990 lag die Schweiz nur knapp hinter Luxemburg auf dem zweiten Platz; heute weisen zahlreiche weitere Länder (wie z.B. USA, Norwegen) ein höheres BIP auf. Dies resultiert aus dem schwachen Wirtschaftswachstum der vergangenen Jahre (siehe Abb. 2).

Abbildung 2

Wachstum des BIP, real 1991–2004 in Prozent: Die Schweiz als Schlusslicht



Ursache dieser ungünstigen Entwicklung ist in erster Linie die über weite Strecken der 90er Jahre und Anfang des 20. Jahrhunderts schlechte Wirtschaftslage, unabhängig davon, ob diese konjunkturell oder strukturell bedingt war; denn die wirtschaftliche Stagnation liess die zur Realisierung von umfangreichen Innovationsprojekten erforderlichen Finanzierungsreserven stark schrumpfen (Arvanitis et al., 2004; S. 9). Auch in der Steigerung der **Arbeitsproduktivität** hinkt die Schweiz deutlich anderen Ländern hinterher; innerhalb Europas ist die Schweiz gar Schlusslicht (IMD, 2004; OECD, 2005). 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 ebenfalls kaum möglich, da diese mit 80% bereits heute recht hoch ist (Zinkl & Strittmatter, 2003).

Wenn anstatt auf das BIP pro Person im erwerbsfähigen Alter auf das BIP pro geleisteter Arbeitsstunde abgestellt wird, reduziert sich der Abstand im Produktivitätswachstum zu führenden OECD-Ländern. Dies liegt an der hohen Teilzeitbeschäftigung und dem geringen Beschäftigungsgrad der Personen im Rentenalter der Schweiz im Vergleich z.B. zu den USA (Hartwig, 2005).

Im internationalen Vergleich weisen aktuelle OECD-Zahlen dennoch auf eine vorteilhafte Position der Schweiz bezüglich **wissens- und technologieintensiver Aktivitäten** hin.

Die Beschäftigung mit wissensintensiven Branchen stellt eine Notwendigkeit für führende Wissensgesellschaften dar.

Die Schweiz hat eine gute Ausgangsposition im Wissenswettbewerb, aber weist eine relative Verschlechterung im Zeitablauf auf.

Diese umfassen u.a. die Sektoren 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.

Forschung und Entwicklung

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.

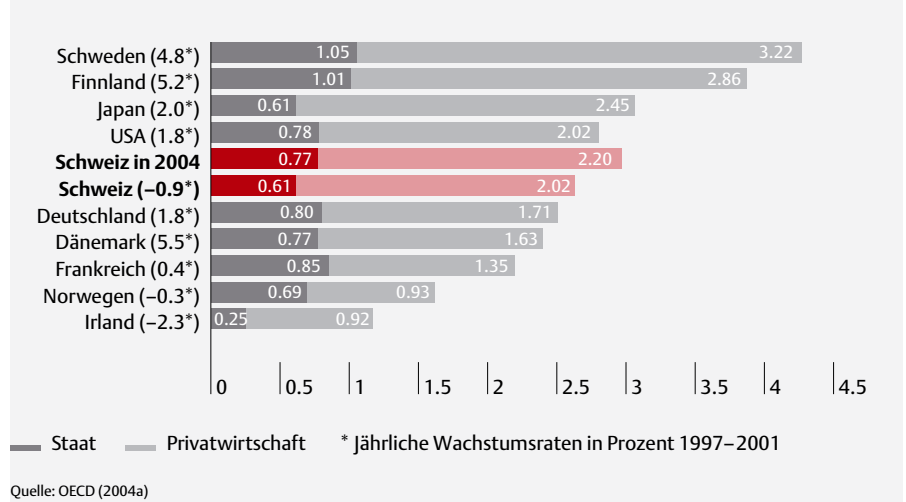
Investitionen in F&E stellen hierbei einen wichtigen Innovationsindikator dar. Im Jahre 2000 trat der Europäische Rat zusammen, um für die Union ein neues strategisches Ziel festzulegen, in dessen Rahmen Beschäftigung, Wirtschaftsreform und sozialer Zusammenhalt als Bestandteil einer wissensbasierten Wirtschaft gestärkt werden sollen. Europa soll zur wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Volkswirtschaft weltweit werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde 2002 in Barcelona die Absicht erklärt, die durchschnittliche F&E-Quote der EU von 1.9% in 2002 auf 3% in 2010 zu erhöhen. Zwei Drittel dieser Erhöhung sollten durch die Privatwirtschaft geleistet werden. Abb. 3 zeigt die **F&E-Ausgaben** als Anteil vom BIP ausgewählter Volkswirtschaften und verdeutlicht, dass 2001 nur wenige Länder das gesteckte Ziel erfüllen.

Erfreulich ist, dass in der Schweiz seit 2000 sowohl die Privatwirtschaft als auch der Bund die F&E-Aufwendungen deutlich erhöht haben. Tendenziell sind bei vielen OECD-Ländern (Ausnahme Schweden und USA) auch ähnliche Entwicklungen zu beobachten. Die Privatwirtschaft erhöhte von 2000 bis 2004 die Intramuros-F&E-Aufwendungen um real 18% auf nunmehr 9659 Mio. CHF. Die Extramuros-Aufwendungen in der Schweiz haben sich im gleichen Zeitraum gar mehr als verdoppelt. 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.

Abb. 3 zeigt, dass heute die F&E-Aufwendungen in der Schweiz knapp 3% des BIP ausmachen und somit den Anschluss an die Weltspitze klar forcieren.

Abbildung 3

Anteil F&E-Ausgaben in Prozent vom BIP



Die gesamten F&E-Aufwendungen (öffentlich und privat) sind von 2000 bis 2004 nach Jahren der Stagnation wieder deutlich angewachsen. Die Schweiz behauptet ihre Position unter den führenden Volkswirtschaften.

Dennoch muss erwähnt werden, dass in den 90er Jahren die F&E-Aufwendungen der Schweiz auf einem Niveau um 2.5% des BIP stagnierten, 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.

Sehr gut sieht die Situation der Schweiz 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 National Research Council (1999) weist staatlicher Forschungsfinanzierung, sei es für Grundlagenforschung oder anwendungsorientierter Forschung, eine grosse Bedeutung zu, 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.

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 F&E-Anteil der Privatwirtschaft zusammenhängt. Seit über einem Jahrzehnt wird der grössere Teil der F&E-Ressourcen von in der Schweiz tätigen Unternehmen im Ausland eingesetzt. Für den Anstieg der F&E-Aufwendungen ausserhalb der schweizerischen Grenzen sind vor allem die transnationalen Grossunternehmen verantwortlich. Derzeit wendet die Schweizer Industrie rund 50% ihrer F&E-Aufwendungen im Ausland auf. 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 (Bezzola et al., 1999; von Zedtwitz & Gassmann, 2002).

Die wichtigsten Motive für F&E-Investitionen an ausländischen Standorten sind (Arvanitis et al., 2005):

- Anpassung der Produkte an die Bedürfnisse des lokalen Absatzmarktes (Marktmotiv);
- Wissensbeschaffung und -generierung (Wissensmotiv);
- Einspareffekte durch geringere Kosten für F&E.

Für 68.5% der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten im Ausland sind Markt- und Wissensmotive von besonderer Wichtigkeit, während lediglich 18.9% Kostenmotiven die höhere Bedeutung beimessen. Grossunternehmen betreiben vielfach eine auf mehrpolige, funktional differenzierte, langfristig angelegte, auf Wissensgenerierung ausgerichtete F&E-Strategie. Demgegenüber dürfte bei der Mehrzahl der KMU, die bei grenzüberschreitenden F&E-Aktivitäten eine immer grössere Rolle spielen, noch Marktmotive im Vordergrund stehen. Die grosse Bedeutung der markt- und wissensorientierten Motive spricht für die Komplementaritäts-Hypothese. Dies wird durch die Tatsache gestützt, dass als Zielregionen für ausländische F&E-Aktivitäten Standorte in Europa und Nordamerika gegenüber Osteuropa und Asien bevorzugt werden.

**Empirischen Untersuchungen
zufolge scheinen die komplementären
Wirkungen der F&E-Aktivitäten
Schweizer Unternehmen
im Ausland zu dominieren.**

Die Bedeutung der Forschung in einer Volkswirtschaft wird von der Europäischen Kommission durch den Anteil der Forscher an der Gesamtbevölkerung wiedergegeben (European Commission, 2003). 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 im Sektor 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 35.4% 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 steigt weiter. Der Anteil an Hochschulabsolventen an F&E-Beschäftigten stieg von 2000–2004 von 40% auf 46%.

Zur Messung des Innovations-Output 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 USA auf dem zweiten Platz. Die Qualität des F&E-Outputs der Schweiz ist international anerkannt. Im Zeitraum 1994 bis 1999 stammten über zwei Drittel der schweizerischen Publikationen aus dem Hochschulbereich (Durchschnitt OECD: 70.8%).

Gemäss der Rangliste *ISI Highly Cited* gehören insgesamt 77 Schweizer Wissenschaftler zu den 250 weltweit am häufigsten und damit meistbeachteten Forschern. Publikationsindikatoren widerspiegeln allerdings vergangene Verhältnisse.

In absoluten Zahlen sind fünf Länder für 70% der Publikationen innerhalb der OECD verantwortlich: USA (36%), Japan (11%), Grossbritannien (9%), Deutschland (8%), Frank-

reich (6%). Deren Anteil an wissenschaftlichen Publikationen entspricht dem Anteil an den kumulierten F&E-Aufwendungen der OECD (79%). Die zunehmende Bedeutung von Kooperationen in Wissenschaft und Technologie widerspiegelt sich auch in dem Anteil von Publikationen, die mit ausländischen Co-Autoren verfasst wurden. Internationale, durch Autoren aus verschiedenen Ländern verfasste Publikationen wuchsen von 14% in 1986 auf 31% in 1999. Nahezu alle OECD-Länder zeigten diese Entwicklung auf. Besonders ausgeprägt ist der Anteil gemeinschaftlich verfasster Publikationen in kleinen Volkswirtschaften, was deren erforderliche Integration in die internationale Wissenschaftsgemeinschaft verdeutlicht (OECD, 2002; S. 48).

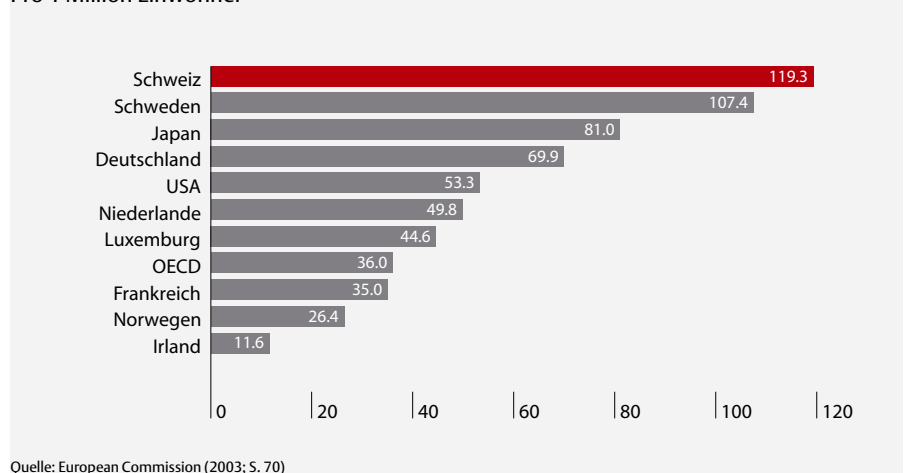
Patentanmeldungen erfolgen am Ende der Forschungs- und Entwicklungsarbeit und stellen die erste Etappe der kommerziellen Verwertung des aufgebauten Wissens dar. Weltweit ist die Anzahl der Patentanmeldungen zwischen den Jahren 1998 und 2002 um jährlich 24% gestiegen; der Trend hält weiterhin an. Die 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.

Erfreulich ist, dass die Schweiz 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) aufweist (vgl. Abb. 4). 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.

Es gibt Hinweise, dass in der Schweiz zwar viel patentiert wird, aber die Relevanz vieler Patente gering bleibt oder das Potenzial der Patente wenig genutzt bleibt.

Abbildung 4

Triadische Patente ausgewählter Volkswirtschaften
Pro 1 Million Einwohner



OECD-Daten zeigen, dass sich in der Schweiz Patente noch eher auf Technologien mit wenig Wachstumsaussichten beziehen; im Gegenzug ist der Anteil Patentanmeldungen in den zukunftssträchtigen Wachstumsbereichen der Biotechnologie und der Informa-

tions- und Kommunikationstechnologie unterdurchschnittlich. Zudem werden Patente zwar oft eingereicht, jedoch gar nicht oder nicht durch Schweizer Unternehmen kommerzialisiert. Daraus lässt sich möglicherweise schliessen, dass sich die Innovations-tätigkeit in unserem Land trotz ihres Umfangs und der guten erzielten Resultate nicht so stark auf das Wachstum auswirkt, wie man hätte erhoffen können (seco, 2002).

Anhand der Patentanmeldungen der Jahre 1999 bis 2002 zeigt sich jedoch eine Verschiebung weg von den traditionellen Feldern hin zu den dynamischen, rasch wachsenden Feldern. Das Technologieportfolio der Schweiz hat eine Verschiebung zu den wachstumsträchtigen Branchen vollzogen. Bemerkenswert ist, dass diese Entwicklung weitestgehend von den KMU getragen wird: Während Grossunternehmen ihre Stärken in Chemie und Prozesstechnik nur schwach ausgebaut haben, verzeichnen 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%.

Erfreulicherweise schneidet die Schweiz im *European Trend Chart on Innovation 2005* der Europäischen Kommission sehr gut ab. Die Schweiz kann insbesondere in dem Bereich *Intellectual Property* punkten und besitzt somit eine sehr gute Basis, um innovative Produkte entwickeln zu können. Dennoch zeigt das fleissige Patentieren geringe Auswirkungen auf das Wachstum. Dies hängt auch damit zusammen, dass in der Schweiz über einen langen Zeitraum sehr traditionelle Technologiefelder mit geringem Wachstumspotenzial bearbeitet wurden. Die neuerlich zu beobachtende Dynamik in dem Schweizer Technologieportfolio verspricht eine Wende.

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

Bildung

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. Diskussionen darüber, ob allgemeines **Human-kapital** oder spezifisches Humankapital in der Wissensgesellschaft von grösserer Bedeutung sind, kommen zu keinem eindeutigen Ergebnis: Allgemeines Humankapital bezieht sich auf Wissen, welches zwischen Sektoren, Unternehmen und Berufen transferierbar ist. Spezifisches Wissen ist nur beschränkt transferierbar. Solche Kenntnisse können firmen-, berufs-, sektor- oder gar technikspezifisch sein. In Zeiten relativ grosser Unsicher-

heit über die weitere wirtschaftliche und technologische Entwicklung ist Bildung eine rationale Strategie. Empirisch lässt sich ein optimales Verhältnis nicht ermitteln (Arvanitis et al., 2002).

Wissen wird zunehmend als kritischer Erfolgsfaktor gesehen, welcher einer Volkswirtschaft zu Wettbewerbsvorteilen verhelfen kann. Über die Diffusion und Transmission von Wissen auf unterschiedlichen Ebenen der Volkswirtschaft wie Unternehmen und Individuen entsteht ein strategischer Wert für das Ganze. Hochschulen spielen eine sehr wichtige Rolle im Wissenswertschöpfungsprozess.

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.

Neben den beiden **Eidgenössischen Technischen Hochschulen** ETH Zürich (ETHZ) und EPFL Lausanne (EPFL) gehören die vier Forschungsanstalten Paul Scherrer Institut (PSI), Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) und die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) zum ETH-Bereich. Der ETH-Rat ist das strategische Führungsorgan des ETH-Bereichs. Die ETHZ und die EPFL sind wissenschaftlich-technische Forschungsuniversitäten, die ihren Schwerpunkt auf die Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie auf die Architektur legen. Der gesamte ETH-Bereich zählt insgesamt rund 18 700 Studierende.

Die Schweiz verfügt über zehn **kantonale Universitäten**. Diese weisen ähnliche strukturelle Merkmale auf und verfügen über ein breit gefächertes Bildungsangebot. Für verschiedene Studienbereiche und Universitäten gibt es Spezialisierungen und Konzentrationen, z.B.:

- medizinische Fakultäten gibt es an den Universitäten Basel, Bern, Lausanne und Zürich;
- St. Gallen ist spezialisiert auf Wirtschafts-, Sozial- und Rechtswissenschaften;
- die Università della Svizzera Italiana konzentriert ihr Angebot auf Wirtschafts- und Kommunikationswissenschaften sowie Architektur;
- die Universität Luzern begrenzt sich auf katholische Theologie, Geistes- und Rechtswissenschaften.

Zum Studium an einer universitären Hochschule der Schweiz wird zugelassen, wer Inhaber einer gymnasialen Maturität bzw. eines gleichwertigen Abschlusses ist. 2004 waren nahezu 92 000 Studierende an den kantonalen Universitäten eingeschrieben.

Die schweizerischen **Fachhochschulen** sind ebenfalls Bestandteil des tertiären Hochschulsektors. Die Fachhochschullandschaft umfasst sieben Fachhochschulen mit insgesamt rund 70 Teilschulen. Die einzelnen Fachhochschulen stellen für ihre Teilschulen eine Art Dachorganisation mit Holding-Struktur dar (Sporn & Aeberli, 2004; S. 27). Die Fachhochschulen haben den Auftrag, berufs- und anwendungsorientierte Hochschulstudien anzubieten für Absolventinnen und Absolventen der Berufsbildung. Der Zugang zu den Fachhochschulen erfordert den Nachweis einer Berufsmaturität bzw. einer gleichwertigen Ausbildung. An den Fachhochschulen studierten in 2004 rund 44 000 Personen.

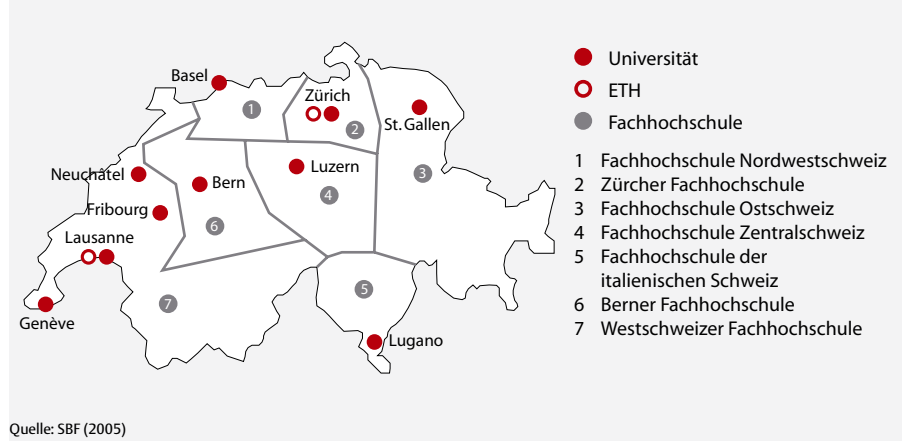
Neben den universitären Hochschulen bilden die Fachhochschulen einen bedeutenden Pfeiler des schweizerischen Hochschulsystems, der den Anspruch auf gleichwertige, aber andersartige Ausbildung einlöst. Das Prinzip der Gleichwertigkeit bezieht sich auf den Bildungsauftrag und die gemeinsamen Elemente der allgemeinen Berufsbildung, die Andersartigkeit hingegen auf die enge Verknüpfung zwischen Wissenschaft und Praxis sowie zwischen Lehre und Forschung.

Abb. 5 zeigt die Hochschullandschaft Schweiz mit ihren universitären Hochschulen und Fachhochschulen.

Die **Pädagogischen Hochschulen** sind kantonale Einrichtungen, die Primarschullehrerinnen und -lehrer auf Hochschulstufe ausbilden. Ihr Mandat gleicht dem der Fachhochschulen, und sie sind Teil des Fachhochschulsystems, auch wenn sie nicht zwingenderweise einer Fachhochschule angegliedert sind.

Abbildung 5

Hochschullandschaft Schweiz



Die Kompetenzen sind im schweizerischen Bildungsbereich aus historischen Gründen zwischen Bund und Kantonen verteilt. Die gesetzliche Basis des schweizerischen Hochschulsystems bildet die Bundesverfassung vom 18. Dezember 1998.

Der Bund betreibt den ETH-Bereich und ist demnach auch Träger desselben. Der Betrieb wird durch das Bundesgesetz geregelt. Die Kantone dagegen sind Träger der kantonalen Universitäten. Finanzielle Unterstützung erhalten die kantonalen Universitäten vom Bund. Die Ausgestaltung der Universitäten wird durch kantonale Gesetze vorgegeben. Bei den Fachhochschulen teilen sich Bund und Kantone die Führungsaufgaben. Die Bereiche Technik, Wirtschaft, Gestaltung, Gesundheit, Sozialwesen, Kunst und Musik unterliegen der Regelungskompetenz durch den Bund, die Lehrerbildung hingegen fällt unter die Zuständigkeit der Kantone. In der Praxis führen die Kantone die Fachhochschulen in allen Fachbereichen. Der Bund subventioniert auch jene Ausbildungsgänge, die nicht seiner Kompetenz unterstehen. Die Leitung der unterschiedlichen Hochschuleinrichtungen erfolgt durch ein wenig transparentes Netzwerk kantonalen, eidgenössischer oder von Bund und Kantonen gemeinsam getragener Organe.

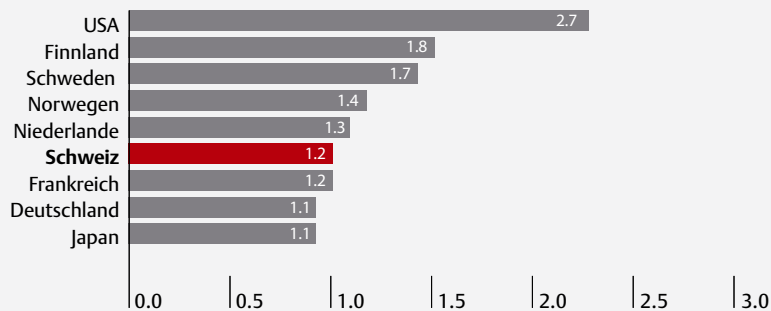
Gemäss dem Finanzplan von 2003 war für die Periode 2004 – 2007 ein durchschnittliches Wachstum der Gesamtressourcen von 6% vorgesehen. Im Rahmen der Entlastungsprogramme und unter der Schuldenbremse beträgt dieses Wachstum derzeit noch durchschnittlich 3.5%.

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 (akw, 2004). Die Schweizer Bildungsausgaben in Höhe von 1.2% des BIP liegen etwas unter dem OECD-Durchschnitt von 1.3%. Die skandinavischen Länder führen die Statistik hinter den USA an. Abb. 6 veranschaulicht die Unterschiede zwischen ausgewählten Ländern.

Abbildung 6

Bildungsausgaben für den Tertiärbereich

In Prozent des BIP (öffentlich und privat)



Quelle: OECD (2004b; S. 222)

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 ein ineffizientes Steuerungssystem vermuten.

In den meisten OECD-Ländern werden die Kosten weitgehend von der öffentlichen Hand getragen, wobei der relative Anteil stark variiert. Auffallend ist der hohe Anteil privater Finanzierung in den USA. Die privaten Ausgaben für Tertiärbildung liegen dort bei 1.8% des BIP und machen einen Anteil von 66% 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% Schlusslicht (akw, 2004). Der Anteil an Drittmitteln ist neuerdings jedoch dank dem zunehmenden Interesse von Seiten der Wirtschaft, der öffentlichen Verwaltung und der Stiftungen gestiegen. Dies gilt insbesondere für universitäre Einrichtungen, wo Drittmittel ca. 16% des Gesamtbudgets ausmachen.

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% (OECD, 2004b; S. 69). 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 43 000.

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.

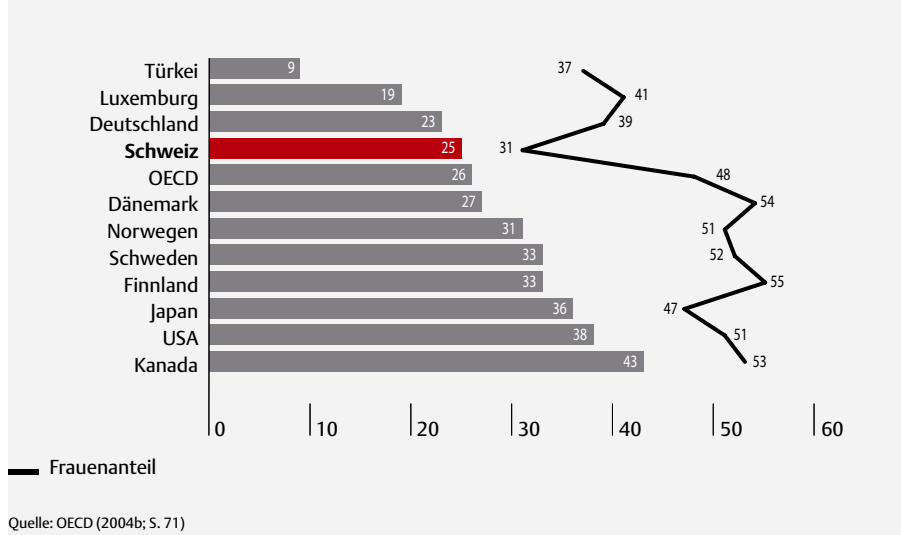
Die Analyse des Bildungsstandes der Bevölkerung gibt Aufschluss über das Wissenspotenzial einer Volkswirtschaft. Der Anteil der Bevölkerung zwischen 25–64 mit tertiärer Ausbildung liegt in der Schweiz mit 25% knapp unter dem OECD-Durchschnitt (vgl. Abb. 7).

Der Anteil der Bevölkerung mit tertiärer Ausbildung ist seit den 90er Jahren unterdurchschnittlich gewachsen. Während im Ländermittel der Anteil um 8% zunahm, waren es in der Schweiz lediglich 6%.

Abbildung 7

Anteil der Bevölkerung mit tertiärer Ausbildung

In Prozent der Bevölkerung zwischen 25 und 64



Der Anteil **Frauen** an der Bevölkerung mit tertiärer Ausbildung ist mit 31% ebenfalls niedrig, das Potenzial der weiblichen Bevölkerung für die Wissensgesellschaft wird 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 kaum Ganztageschulen 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.

Familienbetreuungsmaßnahmen sind zur Frauenförderung in jedem Fall besser geeignet als obligatorische Frauenquoten.

Informations- und Kommunikationstechnologien

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. Information und Wissen haben zwar seit jeher eine Rolle gespielt, stellen jedoch heute in der Wissensgesellschaft den wichtigsten Input dar. Es steht ausser Zweifel, dass technologisch fortgeschrittene IKT zur Generierung, Verarbeitung, Übermittlung und Verwendung von Informationen und Wissen ein Kernelement einer hoch entwickelten Wirtschaft darstellen (BFS, 2003; S. 9). Die grössere Effizienz durch IKT in Bezug auf die Generierung von Wissen kann zu einem Wachstum der totalen Faktorproduktivität führen. Die Verbreitung von IKT reduziert Transaktionskosten und ermöglicht so das Wachstum neuer Märkte (Mohr, 2004; S. 15).

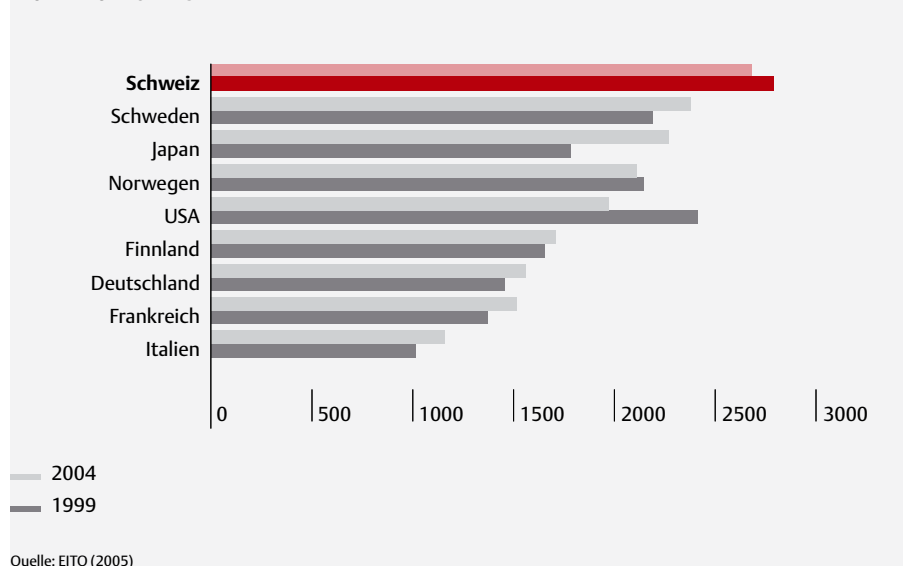
Ein reichliches und quantitativ hoch stehendes Angebot an IKT-Infrastruktur ist eine zentrale Voraussetzung für die Verbreitung und produktive Nutzung von IKT. Dies gilt umso mehr, als die IKT-Infrastruktur durch hohe positive Externalitäten gekennzeichnet ist. Je mehr Unternehmen und Haushalte diese Infrastruktur nutzen, umso attraktiver wird eine Beteiligung für weitere Wirtschaftssubjekte und umso produktiver ist die Nutzung für die Teilnehmer (Arvanitis et al., 2002; S. 42).

Als Indikator für die Verbreitung von IKT kann die **IKT-Intensität**, d.h. die Ausgaben für Informationstechnologien als Prozentsatz vom BIP verwendet werden. Dieser deckt alle Nutzerkategorien wie private Haushalte, Staat und Unternehmen ab (Arvanitis et al., 2002; S. 44). Die Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im internationalen Vergleich geben Aufschluss über länderspezifische Unterschiede bezüglich technologischer Infrastrukturinvestitionen. In den letzten Jahren stagniert die Entwicklung der IKT-Märkte in den meisten Ländern; belaufen sich die Wachstumsraten seit Ende der 90er Jahre auf jährlich etwa 2%, war der IKT-Markt zuvor mit nahezu 9% gewachsen. In der Schweiz entfielen 2004 insgesamt 55% der IKT-Gesamtausgaben der privaten Haushalte auf Informationstechnologien und 45% auf Kommunikationstechnologien. In der gleichen Referenzperiode 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 dem Vereinigten Königreich auf einem Spitzenplatz. Betrachtet man die absoluten IKT-Ausgaben pro Einwohner, ist die Schweiz sogar führend (vgl. Abbildung 8).

Abbildung 8

Ausgaben für IKT-Infrastruktur

Pro Einwohner in €



Andere Indikatoren beziehen sich auf die Nutzung von IKT in den privaten Haushalten und Unternehmen. In den 90er Jahren erlebte der Absatz von PCs einen Boom: 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.

Bei den Unternehmen zeigt die Verbreitung wichtiger IKT wie z.B. Hardware-Ausstattung und Netzwerken den Stand der in den Unternehmen verfügbaren IKT-Infrastruktur. Es zeigt sich, dass Schweden vor Finnland und Dänemark bei praktisch allen Indikatoren die Spitzengruppe bilden. Nach dieser Spitzengruppe folgt die Schweiz mit einem teilweise minimalen Rückstand. Bei den Vernetzungstechnologien schneidet die Schweiz etwas weniger gut ab, jedoch ist der Grad der Verbreitung dieser Technologien mit Ausnahme der hier führenden Länder Schweden und Luxemburg in den meisten Ländern sehr ähnlich (BFS, 2003; S. 65).

Zusammenfassung

Angesichts der Globalisierung und des zunehmenden Wettbewerbs ist die Einsicht gewachsen, dass Bildung, Wissen und Können die überragenden Faktoren für den Wohlstand der Schweiz sind. Das Wachstum der Schweizer Volkswirtschaft ist langfristig von dessen Innovationsleistung abhängig. Bildung, Forschung und Technologie stehen somit im Dienste einer gesamtgesellschaftlichen Strategie.

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

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.

Die **Ausgaben für F&E** sind weiter zu steigern, 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. Generell zeigt sich bei der Evaluation des Standes der Schweiz in der Wissensgesellschaft jedoch 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.

Es stellt sich folglich 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.

Die Position der Schweiz in der Wissensgesellschaft wird entscheidend von ihrer Innovationsleistung und dem Bildungs- und Wissenschaftssystem bestimmt. Auf beide Aspekte möchten wir im Folgenden eingehen: Zum einen auf die Möglichkeiten, durch Open Innovation eine Optimierung der Innovationsfähigkeit zu erzielen, zum zweiten auf erforderliche und auf den Herausforderungen der Wissensgesellschaft basierende Reformansätze für das Bildungs- und Wissenschaftssystem.

2 Trends in Wissensgenerierung und Innovation der Wirtschaft

In der Vergangenheit war die unternehmensinterne F&E ein wertvolles strategisches Unterscheidungsmerkmal, teilweise sogar eine eindrucksvolle Eintrittsbarriere für Wettbewerber, in Märkte einzutreten. Dies rührte von der Annahme her, dass erfolgreiche Innovationen der Kontrolle bedürfen. In anderen Worten, Ideen wurden innerhalb des eigenen Unternehmens generiert und anschliessend bis zur Marktreife entwickelt. In den meisten Fällen schloss sich die Produktion, Distribution und der Service an.

Ausgangspunkt dieser Überzeugung ist die Ressource-based Theorie, welche den Erfolg eines Unternehmens primär den firmeninternen Ressourcen und deren effizienten Einsatz zuschreibt. Mit dem Aufkommen der Knowledge-based View, der wissensbasierten Unternehmenstheorie, wurden Unterschiede in den Leistungen ressourcengleicher Unternehmen mit dem unterschiedlichen Wissen und dem effizienten Umgang mit Wissen innerhalb des Unternehmens erklärt. Dieses Erklärungsmodell war bis zum Ende des 20. Jahrhunderts erfolgreich.

Die enorme Zunahme der Anzahl und der Mobilität ausgebildeter Fachkräfte, sog. Wissensträger, erschwert es Unternehmen zunehmend, ihre eigenen Ideen und Expertisen zu kontrollieren. 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. Neben diesen markanten Veränderungen spielen offensichtlich die besonderen Rahmenbedingungen des 21. Jahrhunderts eine besondere Rolle: Die Unternehmensumwelt ist geprägt durch hohe Dynamik und Komplexität, kürzeren Innovationszyklen sowie Globalisierung des Wettbewerbs, welche wiederum den Innovationsdruck auf Firmen erhöhen. Stagnierende F&E-Budgets gepaart mit höherem Innovationsdruck sind Treiber bei der Suche nach neuen Innovationsstrategien.

Zur Sicherung und zum Ausbau von Marktposition und Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens sind Innovationen unerlässlich. Allerdings impliziert auch die Misserfolgsquote innovativer Produkte die Notwendigkeit einer Veränderung: Sie schwankt zwischen 35% und 60% auf Konsumgütermärkten und zwischen 25% und 40% auf Industriegütermärkten (Lüthje, 2003).

Nach Einschätzung von Davis/Botkin (1994) verdoppelt sich die Wissensmenge alle sieben Jahre. Die Anzahl der wissenschaftlichen Journals ist von 100 zu Beginn des 19. Jahrhunderts auf 1000 um 1850, auf über 10 000 um 1900, auf heute ungefähr 100 000 Journals weltweit angestiegen. Alle 10–15 Jahre verdoppelt sich die veröffentlichte wissenschaftliche Literatur, zudem sind 80% der technischen Informationen für jeden zugänglich als Patente veröffentlicht. Das Management von Wissen gewinnt dramatisch an Bedeutung.

Die **Marktdynamik** kann auch am Beispiel der rasanten Entwicklung der Halbleiterindustrie verdeutlicht werden: In den letzten 30 Jahren vervierfachte sich die Speicherkapazität der Chips alle drei Jahre. Dabei verdoppelte sich jährlich die Leistungsfähigkeit der Chips, gemessen in Befehlen pro Sekunde bei konstanten Kosten. Die Leistungsfähigkeit von Computern (Rechenkapazität / [Umfang x Kosten]) hat sich bisher alle zehn Jahre vertausendfacht. Die Arbeitsgeschwindigkeit der klassischen Systemarchitektur (CISC) hat sich in den letzten 25 Jahren vertausendfacht; neue Architekturen wie RISC haben weitere Potenziale. Mit jeder Chipgeneration reduziert sich die Chipgrösse um 70%; alle sechs Jahre halbiert sich die minimale Breite eines Chips, bis nach Prognosen der OECD (1998) im Jahre 2010 die Minimalbreite von 0,07 Mikron erreicht sein wird.

Die **rasante Technologiedynamik** wird in vielen Industrien durch diskontinuierliche Sprünge in der Technologieentwicklung nicht nur beschleunigt, sondern ist auch noch

Eine Lösung aus dem Innovationsdilemma von stagnierenden F&E-Ressourcen und steigendem Innovationsbedarf ist die Öffnung des Innovationsprozesses (Open Innovation) und aktive strategische Nutzung der Aussenwelt zur Vergrößerung des eigenen Innovationspotenzials.

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.

Grosse wie kleine Unternehmen sehen sich gezwungen, neue Wege zur Stärkung ihres Innovationspotenzials zu gehen. Zum selben Zeitpunkt erregt das Open Source Phänomen grosses öffentliches Interesse. Erstmals wird gezielt und koordiniert konkurrenzfähige Software durch unabhängige, international verteilte Programmierer entwickelt, die nicht innerhalb von Unternehmensgrenzen zusammenarbeiten. Damit war der Beweis erbracht, dass Innovationen auch ausserhalb des Unternehmens entwickelt werden konnten. Dies bringt zunächst grosse multinationale Unternehmen dazu, die Aussenwelt, also Wissensressourcen ausserhalb des Unternehmens, in den eigenen Innovationsprozess zu integrieren und so das eigene Innovationspotenzial zu erhöhen.

Die Unternehmenstheorie bzw. das Erklärungsmodell erfolgreicher Unternehmen des 21. Jahrhunderts müsste lauten, dass Unternehmen nicht nur aufgrund der optimalen Nutzung ihrer eigenen Wissensressourcen erfolgreich sind, sondern auch durch die zusätzliche optimale Nutzung (durch Integration, Kooperation und Multiplikation) der Wissensressourcen ausserhalb des Unternehmens. Erste Trends zeigen, dass erfolgreiche Unternehmen bereits in diese Richtung agieren.

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.

Bei Merck & Co. sitzen jede Woche Forscher aus den pharmazeutischen Abteilungen zusammen, um die neuesten Ideen zu bewerten. Aber die Innovationen, die sie untersuchen, stammen nicht von den eigenen Laboratorien; sie entstanden in der Aussenwelt und werden aus Journals oder Patentschriften entnommen bzw. durch externe Forschungsinstitutionen erarbeitet. Henkels F&E-Leiter Dr. Müller-Kirschbaum hat für sein Unternehmen die Devise geprägt «We borrow with pride!». Diese Beispiele geben einen Einblick, wie zukünftig das Management von F&E in der Wirtschaft aussehen wird: Nicht die Entwicklung eigener Ideen steht im Fokus, sondern auch die Selektion erfolgversprechender Ideen, die in der Umwelt des Unternehmens ihren Ursprung gefunden haben. Die Einsicht, durch die Öffnung des Innovationsprozesses auf eine wesentlich grössere Anzahl an Gelegenheiten zurückgreifen zu können, setzt sich immer mehr durch.

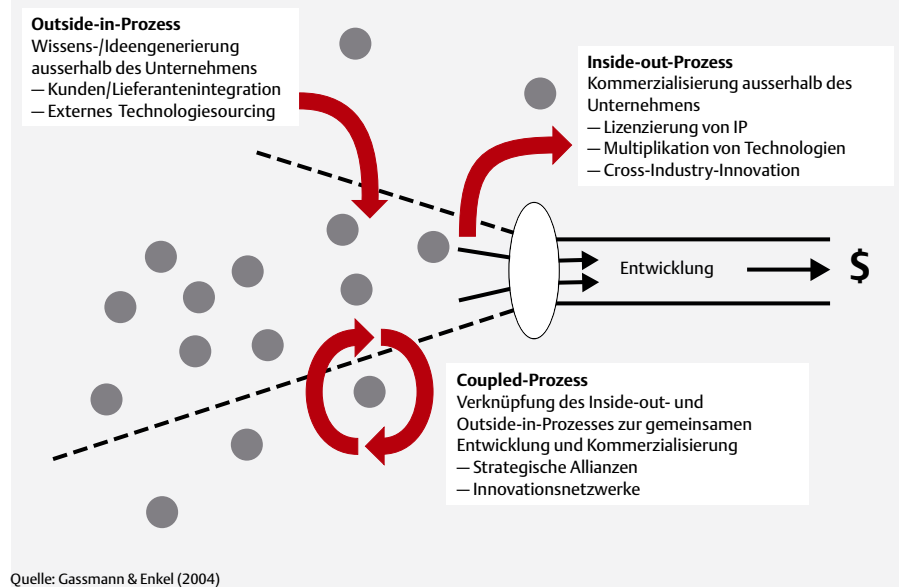
2.1 Open-Innovation-Innovationsstrategie

In einer eigenen Untersuchung konnten drei Kernprozesse der neuen Open-Innovation-Strategie identifiziert werden (Gassmann & Enkel, 2004):

- 1 Der **Outside-in-Prozess** reichert das interne Wissen des Unternehmens an mit externem Wissen von Kunden, Lieferanten oder Partnern wie auch durch das aktive Transferieren von Technologien aus anderen Unternehmen und Universitäten.
- 2 Der **Inside-out-Prozess** unterstützt die externe Kommerzialisierung, durch Lizenzierung Ideen schneller auf den Markt zu bringen sowie Technologien besser zu multiplizieren, als das durch eine interne Ausbeutung möglich wäre.
- 3 Der **Coupled-Prozess** beinhaltet eine Koppelung der Integration und Externalisierung von Wissen zum Zwecke der gemeinsamen Entwicklung in Allianzen, Joint Ventures und Innovationsnetzwerken, bei welcher eine Balance zwischen Geben und Nehmen den Kooperationserfolg begünstigt. Abb. 9 stellt die beschriebenen Phänomene dar.

Abbildung 9

Kernprozesse des Open-Innovation-Ansatzes

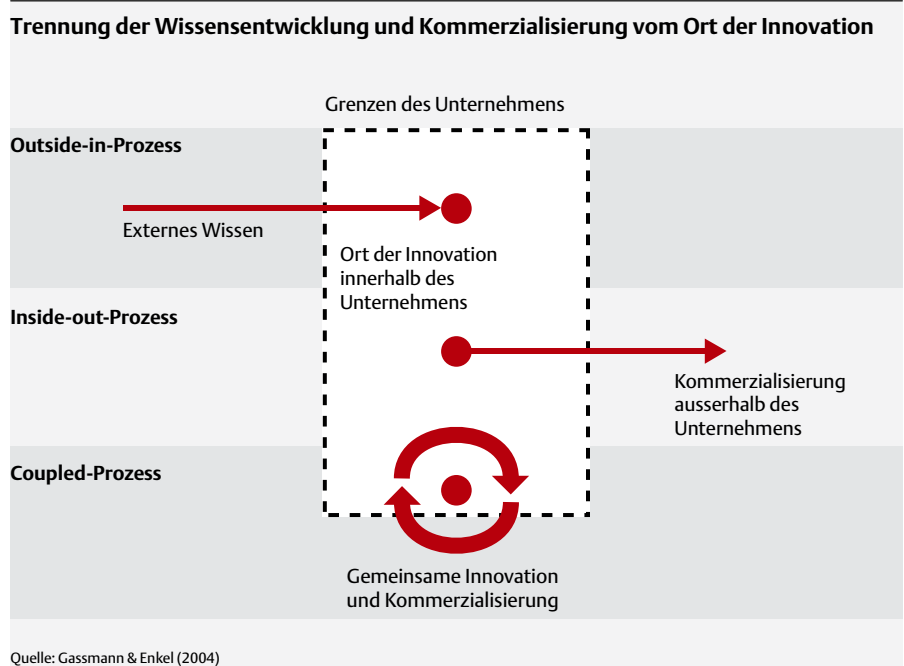


IBM war eines der ersten Unternehmen in einem schnell wachsenden IT-Markt, welches gezwungen war mit anzusehen, wie seine Konkurrenten sich einen Platz in dieser hart umkämpften und dynamischen Industrie sicherten. Für IBM war es essenziell, nicht nur in Forschung und Entwicklung zu investieren, sondern seinen Innovationsprozess zu öffnen, um so – sowohl operativ als auch strategisch – konsequenter den Markt- und Kundenbedürfnissen folgen zu können.

IBM integriert heute äusserst effizient externes Wissen durch ihr Engagement in Start-ups und Spin-offs sowie durch ihre aktive Lizenzierungsstrategie. Die Zusammenarbeit mit komplementären Partnern in Joint Ventures und strategischen Allianzen fördert darüber hinaus Entwicklungen, die mit eigenen Ressourcen nur unzureichend erzielt werden können.

Von einer Prozessperspektive aus betrachtet wird deutlich, dass die beschriebenen Kernprozesse des Open-Innovation-Ansatzes für die neue Innovationsstrategie verantwortlich sind. IBM hat den Ort der Innovation (im Sinne der Anwendung der Idee und Transformation in eine Technologie) vom Ort der Wissensentwicklung (Erfindung) und vom Ort der Kommerzialisierung (durch Produktentwicklung oder andere Ausbeutung der Innovation) getrennt. Abb. 10 zeigt diese Trennung schematisch.

Abbildung 10



Erste Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass zunehmend auch KMU in der Schweiz eine teilweise Öffnung des Innovationsprozesses vollziehen und bestätigen die Verwendung der drei Kernprozesse des Ansatzes (Gassmann et al., 2005). Eine eigene Fragebogenstudie mit 50 Schweizer KMU zeigt, 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.

2.2 Einbindung externer Wissensquellen in den Innovationsprozess

Die Nutzung von innovationsrelevantem Wissen, das firmenextern verfügbar ist, erweist sich für den Innovationserfolg von grösster Bedeutung. Als Partner solcher Wissensbeziehungen kommen vor-, neben- und nachgelagerte Unternehmen sowie Hochschulen bzw. hochschulähnliche Institutionen in Frage; zudem lässt sich Wissen auch über allgemein zugängliche Quellen wie Fachliteratur, Tagungen, Messen, Computernetzwerke usw. beschaffen. Solche Wissensbeziehungen sind teils informeller Natur, teils sind sie im Rahmen von Zusammenarbeitsverträgen institutionalisiert. Diese formellen und informellen Beziehungen bilden das **Wissens- bzw. Informationsnetzwerk** eines Unternehmens. Besonders deutlich wurde die Notwendigkeit von Beziehungsnetzwerken durch de Bresson & Amesse (1991, S. 369) formuliert: «No firm can innovate or survive without a network».

Die Rolle von Kunden im Innovationsprozess änderte sich grundlegend: Von einem passiven Empfänger von Gütern in den 70er und 80er Jahren wandelte er sich zu einem aktiven Teilnehmer im Innovationsgeschehen (Pralhad & Ramaswamy, 2000). Die Bewegung des Kunden vom Zuschauerraum auf die Bühne kann Auswirkungen auf eine ganze Industrie haben. So wandelt sich der Kunde Chirurg/Orthopäde in der Medizinaltechnik immer mehr zum neuen Kunden Krankenhaus/Gesundheitseinrichtung mit neuen, bisher unbekanntenen Bedürfnissen. Der zukünftige Kunde ist der wohl informierte Patient, der die ihn betreffenden Gesundheitsentscheidungen selbst treffen möchte. Dieser hat jedoch wiederum andere Ansprüche und Bedürfnisse, die ein erfolgreiches Medizinalunternehmen identifizieren und zukünftig befriedigen muss.

Auch in anderen Branchen führte das hohe Risiko von Innovationen in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts nicht nur zu einer Reduktion der Fertigungs- und Entwicklungstiefe, sondern auch zu einer vermehrten Bildung von Allianzen verschiedener Unternehmen zur gemeinsamen Aufdeckung von Kundenwünschen. Diese Tendenz zur unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit zeigte sich auch beim Innovationsprozess. Bereits 1995 enthielten interne Innovationen einen externen Wissensinput in Höhe von 34–65% (Conway, 1995).

Neben dem Aufbau neuen Wissens werden häufig auch eine Reihe weiterer Motivationen wie Zeiteinsparung, Kostenteilung und -senkung, Marktzugang und -stärkung, Risikoreduzierung, Zugang zu Ressourcen wie Know-how, Patente, Sachmittel und Finanzen sowie die Nutzung von Synergien angegeben.

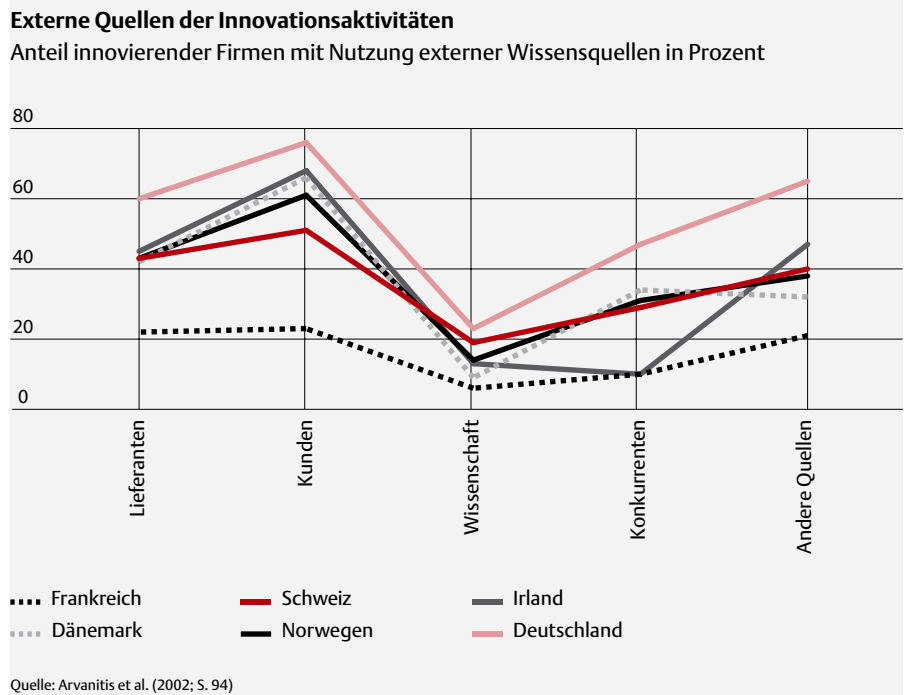
Insbesondere unternehmensübergreifende **Beziehungsnetzwerke** bieten eine Möglichkeit, die Innovationsperformance zu steigern. Typischerweise spezialisieren sich Unternehmen in wissensintensiven Industrien auf Outside-in-Prozesse, da deren Wissensbedarf nicht allein durch die internen Anstrengungen befriedigt werden kann. In der Vergangenheit waren Wissenslieferanten und -vermittler (Knowledge-Broker) in Klein- oder mittelständischen Unternehmen zu finden. Sie agierten als Wissensintermediäre oder -entwickler für grössere Unternehmen, bzw. für das nachfolgende Unternehmen der Wertschöpfungskette. Heutzutage stimmt diese Einschränkung nicht mehr, selbst Grossunternehmen wie DaimlerChrysler agieren in diesem Bereich.

Schweizer Unternehmen sind gemessen an der Nutzung firmenexterner Wissensquellen in ein im internationalen Vergleich sehr dicht geknüpftes Netzwerk eingebunden. Besonders eng sind die Beziehungen zu wissenschaftsbezogenen Quellen. Die Kontakte zu Konkurrenten und allgemeinen Quellen wie Tagungen, Messen oder Ausstellungen spielen bei der Wissensbeschaffung eine durchaus bedeutende Rolle, während der konzerninterne Wissensaustausch und derjenige mit Lieferanten und Kunden im Ver-

Die deutliche Zunahme der Abhängigkeit innovierender Firmen von externen Organisationen als Quelle neuer Technologien zeigt sich im unternehmerischen Alltag. Interessant ist, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Nutzung externer Wissensquellen und dem Anteil von neuen Produkten am Gesamtumsatz sowie der Wettbewerbsfähigkeit nachgewiesen werden konnte.

gleich zum Ausland von geringerer Bedeutung sind (Arvanitis et al., 2002). Abb. 11 stellt für innovierende Firmen die Nutzungsintensität der externen Wissensquellen dar.

Abbildung 11



Unklar ist hingegen, wo das Optimum einer Industrie bzgl. Investitionen in den Aufbau eigenen Wissens bzw. Integration externen Wissens liegt. Wie die oben dargestellte Abbildung deutlich zeigt, sind gerade Kooperationen zwischen Wissenschaft und Unternehmen bisher ungenügend genutzt worden. Dies ist in Anbetracht des in Universitäten und Forschungseinrichtungen gespeicherten und verfügbaren aktuellen Wissens erstaunlich und unter volkswirtschaftlichem Nutzen betrachtet schädlich für eine Gesellschaft, die alle verfügbaren Wissensquellen nutzen muss, um ihre Innovationskraft zu stärken. Hochschulen und Forschungseinrichtungen müssen neben exzellentem Grundlagenwissen auch anwendungsorientierte Forschung betreiben, um so attraktive Partner der Wirtschaft zu werden und einen Innovationsbeitrag zu leisten. Die staatlichen Partner der Wirtschaft müssen diese neue strategische Rolle gezielt wahrnehmen.

Die Verlagerung von F&E-Aktivitäten auf externe Partner ist im Wesentlichen auf vier Motive zurückzuführen (Arvanitis & Hollenstein, 2002):

- effizienzorientierte Substitution interner F&E-Kapazitäten;
- wissensorientierte Substitution wegen mangelnder und nicht erlernbarer Kompetenzen der internen F&E;
- effizienzorientierter Aufbau komplementären Wissens bei externen Partnern zu reduzierten Kosten;
- wissensorientierter Aufbau komplementären Wissens in für die eigene Organisation neuen Technologiefeldern.

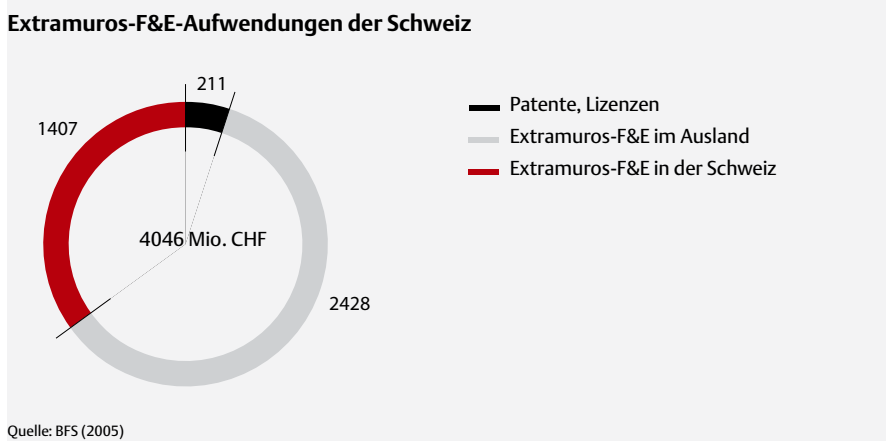
Komplementäre Beweggründe für die Auslagerung von F&E auf externe Partner sind für alle Branchen und Firmengrößen wichtiger als effizienzorientierte Substitutionsabsichten. Dieses Verhältnis ist in grossen Unternehmen besonders ausgeprägt.

40% der Firmen, welche F&E-Leistungen von extern zukaufen, ersetzen dadurch interne Ressourcen, während mehr als 60% dieser Firmen komplementäres Wissen aufbauen.

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft hängt heute vermehrt von der Verwendung moderner Technologien und vom adäquaten Einsatz der Humanressourcen ab. Unternehmen wissen um die strategische Bedeutung des Wissenschafts- und Technologiesystems und setzen in der Mittelverwendung vermehrt auf Effektivitäts- und Effizienzaspekte. Indem sie die Bildung von Wissen überhaupt ermöglichen, sind die Ausgaben für F&E oft der Ausgangspunkt für technische Innovationen und stehen im Zentrum der Betrachtung. Eine bemerkenswerte Veränderung zeigt sich in der Auslagerung von Forschungs- und Entwicklungsleistungen. Dies spiegeln die Extramuros-F&E-Aufwendungen wider. Sie beinhalten die gesamten F&E-Arbeiten, welche Schweizer Unternehmen an externe Stellen, die nicht mit dem Unternehmen verknüpft sind, in der Schweiz oder im Ausland vergeben. Extramuros-F&E-Aufwendungen setzen sich zusammen aus F&E-Aufträgen, F&E-Beiträgen an Dritte zur Förderung von deren Forschungsaktivitäten und dem Erwerb von Wissen durch den Kauf von Lizenzen und Patenten.

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). Getragen wird die Steigerung der Extramuros-F&E-Aufwendungen durch zunehmende Aufträge und Beiträge an das Ausland aber auch innerhalb der Schweiz. 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 (vgl. Abb. 12).

Abbildung 12



60% des Extramuros-Totals gelangen an Empfänger im Ausland. Dieses Verhältnis entspricht dem im Jahre 2000.

Vor dem Hintergrund einer sich ständig verändernden und globalisierten Wirtschaft sehen sich die Unternehmen zu einer engeren Zusammenarbeit mit der Aussenwelt gezwungen. Die Extramuros-F&E-Aufwendungen liegen fest in den Händen der drei aktivsten Wirtschaftszweige: pharmazeutische und chemische Industrie, Maschinen- und Metallindustrie und Forschungslabore. 91% der gesamten Extramuros-F&E-Aufwendungen werden von Unternehmen mit 100 und mehr Beschäftigten erbracht.

Von allen kleinen Volkswirtschaften exportiert die Schweiz per saldo bei weitem das meiste Kapital mit dem Ziel unternehmerischer Tätigkeit an Drittstandorten.

Schweizer Unternehmen ziehen im Ausland erarbeitetes Wissen häufig jenem aus der Schweiz vor – die Wissensbasis im Ausland übt eine immer höhere Anziehungskraft aus. Dies, obwohl die wissenschaftlichen Leistungen in der Schweiz weitgehend zur Weltspitze zählen.

In 2004 sind von Schweizer Unternehmen laut BFS 4000 Mio. Franken 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.

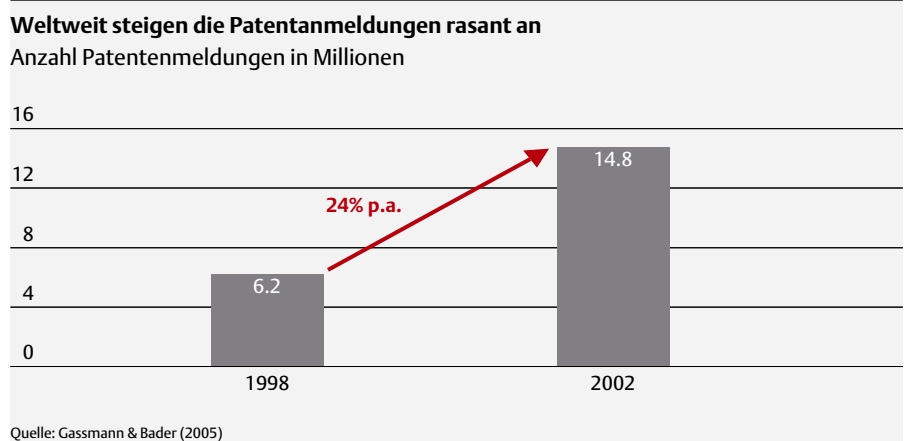
2.3 Intellectual Property gewinnt an Bedeutung

Das Auslagern der Innovationsverwertung beruht auf der Idee, durch **Lizenzierung** oder **externe Kommerzialisierung** eigenen Wissens eine beschleunigte Produkteinführung zu erzielen wie auch Multiplikationspotenzial mit anderen Unternehmen effizienter zu nutzen. Die Absicht, einen Standard für eine Technologie zu setzen, kann ein Grund sein für die Auslagerung der Vermarktung einer Technologie.

Insbesondere bei F&E-intensiven Branchen wie Chemie, Pharma und IT zählen Lizenzen bereits zu einer wesentlichen Einnahmequelle. Durch Vergabe einer Lizenz wird zwischen dem Lizenzgeber und dem Lizenznehmer geregelt, in welchem Umfang und zu welchen Bedingungen der Gegenstand des jeweiligen Schutzrechts genutzt werden darf.

Das Geschäft mit gewerblichen Schutzrechten (Intellectual Property Rights) ist während der letzten Dekade stark angestiegen. Die Gesamtanzahl an neuen Patenten ist in 1998 weltweit von 6.2 Millionen auf eine Höhe von 14.8 Millionen in 2002 gestiegen (JPO, 2002). Dies entspricht einem jährlichen Anstieg von ca. 24%, das ist deutlich überproportional zum geschätzten globalen Wirtschaftswachstum gemäss IMF (Abb. 13).

Abbildung 13



Patentrechte sind Verbotungsrechte

Patente sind Verbotungsrechte, mit der die Imitation der geschützten Erfindung durch Dritte untersagbar ist. Bei der Frage, was schliesslich einem Patentschutz zugänglich ist – Produkte, Systeme, Prozesse, Verfahren, Software oder Geschäftsmodelle –, spielen einerseits regionale Rechtsräume eine grosse Rolle. Andererseits hängt es aber in der Praxis häufig davon ab, inwiefern interne und externe Stakeholder für Fragestellungen des gewerblichen Rechtsschutzes sensibilisiert sind.

Es besteht kein Zweifel, dass faktische Schutzstrategien wie überlegene Schnelligkeit, Innovativität, Kundenbindung und dominantes Design die Vermarktung von Innovationen schützen können. Intelligente, juristische Schutzrechtsstrategien sind jedoch in jedem Falle eine sinnvolle Ergänzung – die alleinige Betrachtung der Anzahl von Patenten hilft dabei nur wenig.

Untersuchungen zeigen auf, dass die Stossrichtung der **Intellectual-Property-Strategien** vermehrt neben der puren Verteidigung und dem Schutz des geistigen Eigentums auch zusätzlich auf die Generierung von Lizenzeinnahmen durch die externe Vermarktung von gewerblichen Schutzrechten gerichtet ist. Vorreiter IBM erzielt heute fast 1.5% des Umsatzes über solche Lizenzeinnahmen. Generell wird Intellectual Property bereits von jedem zweiten Unternehmen extern vermarktet. Gleichzeitig ist hier jedoch ein differenziertes Vorgehen erforderlich, da die Kernkompetenzen und komparativen Wettbewerbsvorteile von Unternehmen tangiert sind.

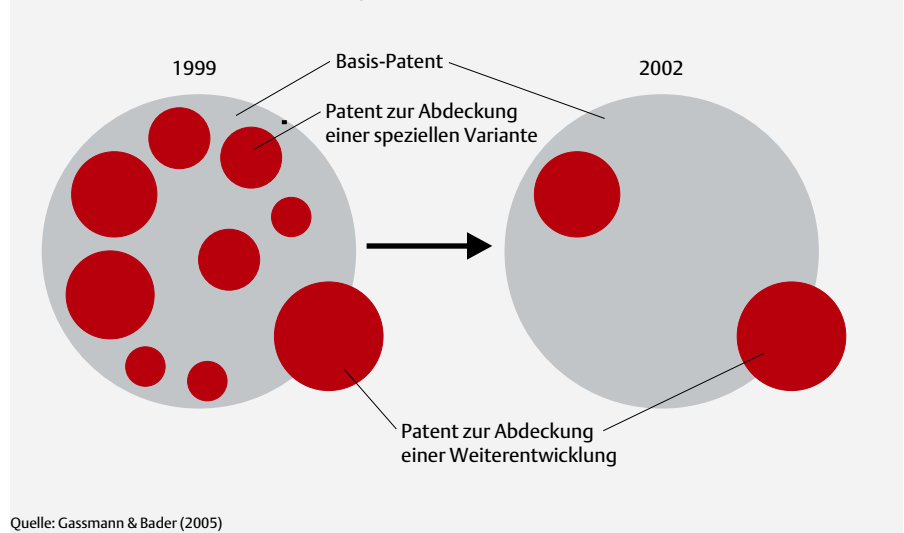
Um das Risiko von heutigen Fehlbewertungen von Erfindungen zu minimieren und um die zukünftige Handlungsfreiheit zu sichern, sind Publikationen hilfreich. Einmal publiziert, kann der Wettbewerber zumindest die beschriebene Erfindung nicht mehr selbst patentieren. Zudem wird das Unternehmensimage als Technologieführer gefördert. Swisscom publiziert nicht zu patentierende Erfindungen beispielsweise im Internet auf ip.com und in technischen Zeitschriften. Roche Instrument Center geht sehr differenziert vor: Gegebenenfalls wird unter anderem mittels eines speziellen Publikationsblatts veröffentlicht, welches alle zwei Wochen erscheint. Microsoft und Siemens nutzen hierfür technische Reports oder Konferenz-Papers, welche zahlreiche Interessensgruppen erreichen.

Publikationen in Fachmedien sind im Sinne des Fortschritts sinnvoll, jedoch lässt es den Wettbewerber oft hilfreiche Schlüsse bezüglich Patent- und Produktstrategie sowie der aktuellen F&E-Aktivitäten ziehen. Leica Geosystems benutzte über Jahre hinweg die Ostschweizer Kegelzeitschrift als Publikationsmedium für Erfindungen, welche nicht stark genug für kostenintensive Patente waren, bei denen aber die Gefahr zu gross war, potenziell in Form von Wettbewerbspatenten wieder aufzutauchen. Die Guerillastrategie für Handlungsfreiheit lautet daher: Publiziere so, dass es niemand liest. Der amerikanische Hauptwettbewerber liest diese höchstwahrscheinlich nicht; die Publikation liegt in Leica Geosystems' Schubladen und ist so eine kostengünstige Versicherung gegen Fehlbewertungen von Erfindungen. Umgekehrt gefährdet vorschnelles Bekanntmachen einer Erfindung hingegen die Patentierungsfähigkeit. Publikationen, Messeauftritte und der Aufbau von Pilotanlagen müssen deshalb strategisch geführt und stark mit den Patentanmeldeaktivitäten abgestimmt sein.

Immer häufiger versuchen Unternehmen parallel zur Produktentwicklung zunächst breit abdeckende Patentportfolien aufzubauen, um sich für später möglichst viele Optionen offen halten zu können. Während dieser Wachstumsphase werden interessante Ideen als Patentanmeldungen eingereicht (**Growing**). Später, wenn sich besser abschätzen lässt, welche Ideen technisch und kommerziell relevant sind und welche Ideen Nachahmer anlocken könnten, wird selektiert. In dieser Reduktionsphase werden die nunmehr als unrelevant erachteten Patentanmeldungen wieder fallen gelassen, möglichst bevor weitere kostenträchtige Verfahrensschritte im Patentanmeldeverfahren anstehen (**Pruning**). Für eine Patentfamilie können in Europa über zehn Jahre etwa 25 000 Euro auflaufen. Diesen Kosten müssen Einnahmen durch Vermarkten der Erfindung oder zumindest komparative Wettbewerbsvorteile durch Blockieren der Wettbewerbstechologie gegenüberstehen. Der deutsche Konsumgüterhersteller Henkel nutzt diese Methode erfolgreich, um möglichst viele Varianten frühzeitig zu schützen und um später zu hohe Kosten für das Patentportfolio zu vermeiden (Abb. 14).

Abbildung 14

«Growing» und «Pruning» eines Patentportfolios am Beispiel eines Produktes aus dem Konsumgüterbereich



Quelle: Gassmann & Bader (2005)

Intellectual Property als Erfolgsfaktor in Kooperationen

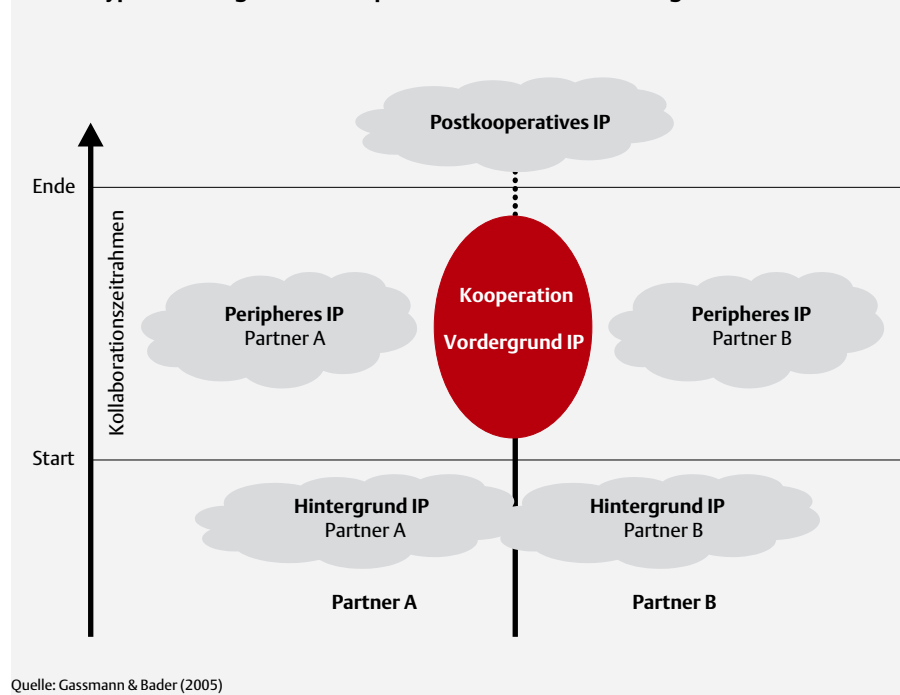
Unternehmen greifen zunehmend nicht mehr nur auf Intellectual Property aus Eigenentwicklungen zurück, sondern suchen vermehrt nach externen Möglichkeiten. **Outsourcing** hat in den 90er Jahren in die F&E-Abteilungen Einzug erhalten. Ebenfalls war hier die Akquisitions- und Fusionsfreudigkeit auf dem Höhepunkt. Heute sind vorwettbewerbliche Technologieallianzen, offene Produktarchitekturen und kooperative Produktentwicklungen und -vermarktungen integrativer Bestandteil zahlreicher Unternehmensstrategien. Zudem sind Unternehmen nicht erst seit der Open-Source-Entwicklung zusehends bereit, ihr Intellectual Property mit Dritten zu teilen und zu multiplizieren. In unserer Benchmarking-Studie konnten wir feststellen, dass im Ideengenerierungsprozess bereits zwei Drittel aller Unternehmen auf externe Partner zurückgreifen.

Das Management von Intellectual Property gilt deshalb als zunehmend wichtiger Erfolgsfaktor bei Kooperationen. Im Vorfeld der Kooperationen wird dabei häufig versucht, noch zu schützen, was patent- und markenrechtlich schützbar ist. Die Regelung des Umgangs mit dem Intellectual Property, das erst in Kooperationen entsteht, stellt demgegenüber eine besonders hohe Herausforderung für die Partner und deren Strategien dar. Zu regeln sind beispielsweise Businesspläne, rechtliche Vereinbarungen über die zukünftige Nutzung der Kooperationsergebnisse sowie Regelungen für das Scheitern der Allianzen. Das Dilemma bei der Bildung der Kooperation in der Frühphase liegt darin, dass die für den Erfolg massgeblichen Markt- und Wettbewerbsverhältnisse zu Beginn noch nicht eingetreten sind und sich allenfalls abschätzen lassen. In anderen Worten: Man spricht über die Verteilung des Kuchens, bevor dieser gebacken ist. Unsere Benchmarking-Studie hat in diesem Zusammenhang gezeigt, dass Intellectual Property Management bereits in der Frühphase der Kooperationsprozesse eine entscheidende Rolle spielt. Wichtig ist für alle Unternehmen die frühe und explizite Vereinbarung zur Besitz- und Nutzenverteilung von Schutzrechten mit den Kooperationspartnern. Dabei besteht die Problematik einer hohen Spezifität der Kooperation und damit einer hohen wechselseitigen Abhängigkeit (z.B. Sony-Ericsson Handys). Eine Lösung wird häufig durch Vereinbarungen erzielt, die temporäre Liefer- oder Bezugsexklusivitäten vorsehen – eine Vorgehensweise, die sich in der Automobil- und Konsumgüterindustrie bewährt hat.

Bei der Gestaltung der gemeinsamen Vision ist zu evaluieren, welche ergänzenden Wissens- und Schutzrechtselemente erforderlich sind, um eine spätere Verwertung im eventuellen Alleingang überhaupt zu ermöglichen (Abb. 15). Wichtig ist hier insbesondere das Wissen, das die Kooperationspartner nicht direkt in die Kooperation mit einbringen (Hintergrundwissen). Geradezu tückisch können sich Parallelaktivitäten zur Kooperation erweisen, wenn dabei relevantes, proprietäres Intellectual Property entsteht, das nur von einem der Partner genutzt werden darf (Peripheres Wissen). Nach der Kooperation entstehendes Wissen (Postsynergetisches Wissen), beispielsweise Verbesserungen oder Vermarktungsstrategien, wird von Kooperationspartnern als Herausforderung gesehen: Der jeweils Bessere wird sich durchsetzen!

Abbildung 15

Wissenstypen in Bezug auf den Kooperationsablauf berücksichtigen



Die Kunst der Verhandlungsführer besteht darin, einerseits juristische Klarheit zu schaffen, andererseits jedoch nicht die gemeinsame Vision zu zerstückeln. Andernfalls besteht die Gefahr, in einem unproduktiven Nullsummenspiel zu enden.

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 in 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, praxis-

Das Erzielen von langfristigen Wettbewerbsvorteilen durch Patent- und Markenschutz hat in Unternehmen eine hohe Aktualität. Sogar Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen versuchen so, auf diesen Zug aufzuspringen. Bei der Gestaltung des eigenen Patentportfolios gilt es viel versprechenden, aber unsicheren Nutzen gegenüber sicheren Kostenpositionen abzuwägen.

relevante 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 Lizenzierungsprogramm auszubauen.

Darüber hinaus ist gemäss der OECD (2003) die Verwertung von Intellectual Property durch Universitäten oder öffentliche Forschungseinrichtungen derzeit auch noch ein Politikum: Kann durch die Lizenzaktivitäten wirklich ein relevanter Einnahmenanstieg generiert werden, der die finanzielle Unabhängigkeit der Institute sichert – oder erfolgt eher eine Beschränkung des Zugangs zu den öffentlich finanzierten Ergebnissen bei gleichzeitig höherer Unsicherheit in Bezug auf die Leistungsfähigkeit der Forschung?

Erfolgsfaktoren für den richtigen Umgang mit Schutzrechten sind:

- frühe Einbindung von Patentexperten in die Produktentwicklung;
- Festlegung von IP-Checks an frühen Meilensteinen im Innovationsprozess;
- effizientes Patentportfoliomanagement durch konsequentes Growing und Pruning.

Interessant ist der derzeitige Trend in Europa: Die durch Patent- und Markenschutz erzielbaren Wettbewerbsvorteile werden vom industriellen Einzelunternehmen auf Dienstleistungsinnovationen und Innovationskooperationen ausgedehnt. Der Open-Innovation-Trend findet auch im Intellectual-Property-Umfeld statt – es besteht zunehmend eine Bereitschaft von Unternehmen, intellektuelles Eigentum zu teilen und zu multiplizieren. Die Grundlage für Innovationskooperationen sollte auch unter Einbezug der zukünftigen Verwendung des Intellectual Property entwickelt werden (inklusive Hintergrundwissen sowie peripherem und postsynergetischem Wissen). Da etwa 80% aller Kooperationen auseinanderbrechen, ist eine klar definierte Exit-Strategie zu Beginn ein verdeckter Erfolgsfaktor in Kooperationen: Vorab regeln, wer welche Rechte nach Beendigung der Kooperation hat, insbesondere im Falle eines Scheiterns der Kooperation. Im Dienstleistungssektor sind US-Unternehmen auch in Europa im Umgang mit Intellectual Property deutlich aggressiver als ihre europäischen Konkurrenten.

Ein weiteres Merkmal des strategischen IP Managements als Innovationsstrategie sind **Spillovers**, welche positive Nebeneffekte von Innovationen darstellen, die auch in anderen Industrien erfolgreich vermarktet werden können. Ein Beispiel dafür ist TCP/IP, welches ursprünglich für militärische Zwecke entwickelt wurde und heute die Basis für das Internet bildet.

Branchenübergreifende Innovationen können entstehen, wenn Unternehmen Technologien lizenzieren, die im eigenen Industriebereich schon etabliert sind, jedoch in anderen Industrien eine Neuheit darstellen. Prozessoren beispielsweise, die im IT-Bereich aufgrund der hohen Entwicklungsgeschwindigkeit schon wieder veraltet sind, können weiterhin gut in Autos oder Aufzügen eingebaut werden – Industrien, die im Vergleich zur Informationstechnologie durch längere Produktlebenszyklen und geringere Anforderungen an Geschwindigkeit und Kapazität der Prozessoren gekennzeichnet sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Verwertung und Kommerzialisierung von Patenten eine zunehmende Bedeutung erlangt hat. Die Kompensierung der F&E-Ausgaben durch Lizenzeinnahmen hat in forschungsintensiven Branchen mit 17% bereits ein hohes Niveau erreicht (Gassmann & Bader, 2005; S. 69). Aufgrund der gestiegenen Bedeutung von IP für die Unternehmen ist diese Frage bei Kooperationen von zentraler Bedeutung.

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 die Unternehmen auf die Wissenstransformation und -kommerzialisierung.

2.4 Innovationskooperationen und Technologieallianzen

Unternehmen, welche stärker kooperative Innovationsprozesse im Innovationsmanagement etablieren, arbeiten in **Allianzen** oder **strategischen Netzwerken** mit anderen Partnern zusammen. Diese sind häufig durch komplementäre Fähigkeiten der Partner gekennzeichnet, so dass die Zusammenarbeit durch eine von Geben und Nehmen geprägte Kultur gekennzeichnet ist. Die Bedeutung von F&E-Kooperationen wird durch empirische Untersuchungen bekräftigt. Insbesondere der positive Effekt von F&E-Kooperationen auf die Innovations-Performance, gemessen am Umsatz innovativer Produkte und Umsatzwachstum, wurde in zahlreichen Studien nachgewiesen (Belderbos et al., 2004). Staatliche Akteure haben in ihren neuen Forschungsprogrammen die positiven Auswirkungen von Kooperationen mit berücksichtigt. So fördert das 6. und 7. Rahmenprogramm der EU gezielt Projekte, welche die Netzwerkbildung fördern (z.B. Networks of Excellence), der SNF fördert über die Nationalen Schwerpunktprogramme die Netzwerkbildung und bei der Beurteilung von KTI-Projekten werden solche bevorzugt, welche kooperativen Charakter haben, wobei jedoch die Innovationsleistung und die Wirtschaftlichkeit der Projekte klar im Vordergrund stehen. Das hinter diesen Initiativen stehende Schumpetersche Rational von Skaleneffekten in der Forschung beinhaltet das Bewusstsein, dass eine kritische Masse für Forschungsaktivitäten und Innovationen zur Verfügung stehen muss, diese ist jedoch branchen- und disziplinspezifisch unterschiedlich.

Entscheidende Voraussetzungen für kooperative Innovationsprozesse sind einerseits, dass das Unternehmen externes Wissen aufnehmen und in seine eigene Wissens- und Technologiebasis integrieren kann, und andererseits, dass es sein eigenes Wissen externalisieren kann, so dass das Partnerunternehmen davon profitieren kann.

Die wachsende Bedeutung spiegelt sich auch in der zunehmenden Neigung von Unternehmen wider, F&E-Kooperationen einzugehen. Die Anzahl der jährlichen neuen Entwicklungskooperationen sind seit 1976 von 50 auf 500 in 1998 stark angestiegen. 80% dieser Kooperationen wurden im Jahre 1998 von Hochtechnologiefirmen eingegangen (Hagedoorn, 2002). 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 (Boutellier et al., 2000; S. 21).

Der Kooperationserfolg ist davon abhängig, ob das Unternehmen den richtigen Partner findet und eine fruchtbare Zusammenarbeit aufbauen kann, in welcher es Zugang zu genau den Kompetenzen und/oder dem Wissen erhält, die für die Erlangung eines Wettbewerbsvorteils im eigenen Geschäftsbereich benötigt werden.

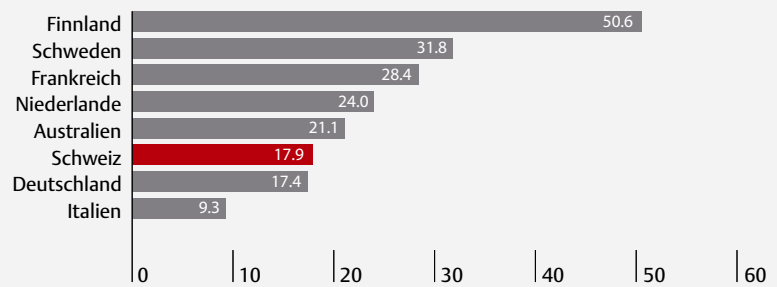
Allianzen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind eine notwendige Voraussetzung für den Erfolg von Universitäten und Wirtschaftsunternehmen. Gemeinsame Forschungsprojekte liefern der Wissenschaft wichtige anwendungsbezogene Fragestellungen, tragen zum Wissens- und Technologietransfer bei und führen letztendlich zu marktfähigen Produkten.

Betrachtet man in der Schweiz die Firmen mit innovationsorientierten Kooperationen, so zeigt sich, dass sie mit 17.9% nur einen kleinen Anteil ausmachen und deutlich hinter einer Spitzengruppe zurückliegen (siehe Abb. 16). 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%.

Das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement zeigt auf, dass insbesondere exportintensive und innovationsstarke Unternehmen häufiger kooperieren. Ob F&E-Institutionen im Ausland gleich häufig konsultiert werden wie diejenigen im Inland (EVD, 2003) oder inländische Kooperationen gleich häufig vertreten sind (Arvanitis et al., 2004) kann nicht abschliessend geklärt werden.

Abbildung 16

Anteil Firmen mit innovationsorientierten Kooperationen
In Prozent



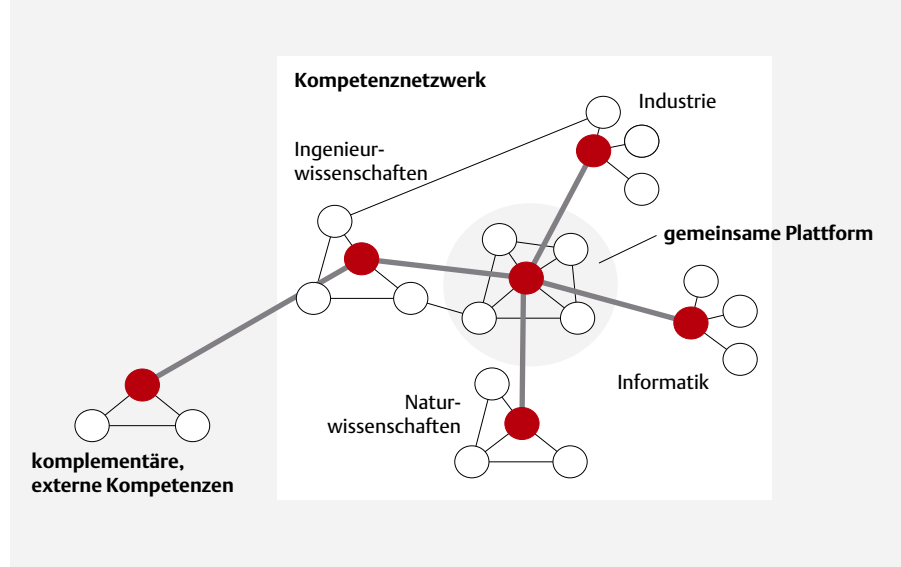
Quelle: Arvanitis et al. (2004; S. 125)

Life Sciences stellen ein gutes Beispiel für die Notwendigkeit von Kooperationen zwischen Hochschulen und der Industrie dar. Unter Life Sciences werden alle naturwissenschaftlichen Disziplinen zusammengefasst, die sich mit der Struktur und dem Verhalten lebender Organismen auseinandersetzen. Zur Industrie der Life Sciences zählen die Subkategorien Pharma, Biotech, Medtech und Health Care. Das Gebiet der Life Sciences hat für die Schweiz eine grosse Bedeutung. Nicht nur, dass es sich um ein zukunftsträchtiges Wissenschafts- und Wirtschaftsgebiet handelt, sondern auch, weil die Life-Sciences-Industrie in der Schweiz über 270 000 Personen beschäftigt. Bei den Life Sciences wird die Interdisziplinarität sowohl in der Ausbildung als auch in der Forschung immer wichtiger, so dass die Expertise von Forschern aus verschiedensten Fachrichtungen benötigt wird. Insbesondere sind die Schnittstellen der Life Sciences mit der Grundlagenforschung in Physik, Chemie und Mathematik, den Ingenieurwissenschaften und der Informatik von Bedeutung. Eine Sicherung und Stärkung der Life Sciences sowohl auf der Hochschulebene als auch auf Industriebene verlangt nach einer intensiveren Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie im Sinne einer strategischen Partnerschaft insbesondere für Forschung und Entwicklung. Es geht um das Zusammenführen von Know-how und Infrastruktur einerseits und Finanzen andererseits, um die Anforderungen der Life Sciences an Interdisziplinarität und teuren Spitzentechnologien bestmöglich berücksichtigen zu können. Dies erfordert häufig auch eine internationale Ausrichtung.

Für eine erfolgreiche Zukunft der Life Sciences auf Hochschul- und Industriebene braucht es die Eidgenössischen Technischen Hochschulen für die Grundlagenforschung, Ingenieurwissenschaften und die Basic Life Sciences für die Entdeckung, Medical Schools mit ihrem Fachwissen für die Umsetzung der Grundlagenforschung in die angewandte Forschung und die Industrie als starken Partner für die Forschung und Kommerzialisierung. Die Forderung nach Spitzenleistung, interdisziplinärem Know-how und moderner Infrastruktur bei gleichzeitig beschränkten finanziellen Mitteln kann nur mit einer transuniversitären Schwerpunktbildung umgesetzt werden. Entwicklungen in diese Richtung existieren z.B. im Rahmen der Nationalen Forschungsschwerpunkte. Diese Form der Zusammenarbeit ist gezielt zu fördern. Abb. 17 zeigt schematisch den Aufbau eines Kompetenznetzwerkes.

Abbildung 17

Kompetenznetzwerk auf dem Gebiet der Life Sciences



Ein ähnliches Bild zeigt sich in Bezug auf die klinische Forschung. Sie befasst sich mit der Diagnose, Ursache, Verlauf, Therapie und Prävention menschlicher Krankheiten. Auch hier kommt der Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen bzw. Universitätsspitalern einerseits und der Industrie andererseits eine besondere Rolle zu, will man in der klinischen Forschung mit der hohen Qualität der biomedizinischen Grundlagenforschung Schritt halten.

2.5 Globalisierung von Innovation

Pioniere der fortschreitenden F&E-Internationalisierung sind technologieintensive, global tätige Grossunternehmen. Die wichtigsten Triebkräfte der F&E-Internationalisierung sind regionale Marktanforderungen an die Produktentwicklung, begrenzter Ressourcenpool im Stammland und Aufbau einer globalen Wissensbasis (Gassmann & von Zedtwitz, 1998). Typische Länder, in denen Unternehmen stark auf F&E-Internationalisierung setzen, sind ressourcenschwache Länder wie die Schweiz (z.B. ABB, Hoffmann-La Roche, Novartis), Niederlande (z.B. Philips) und Schweden (z.B. Ericsson). Die Bereitschaft zur standortübergreifenden Kooperation bestimmt massgeblich die Organisation von F&E-Prozessen, et vice versa. Kooperatives Netzwerkdenken und Rivalitäten zwischen Profit-Centern lassen sich dabei schwer vereinbaren. Die Globalisierung von Wissen führt zu einer Verschärfung der Situation. Nicht nur standortspezifisches Wissen gewinnt an Relevanz, sondern ein multinationales Unternehmen muss Strukturen schaffen, um Wissen aus F&E-Standorten effizient innerhalb der Organisation zu verteilen und zu verarbeiten. Nur so können Synergien geschaffen und Redundanzen vermieden werden, um letztendlich Wettbewerbsvorteile zu erzielen.

In 2003 wurden bereits über 50% 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 Toch-

ter- und Beteiligungsgesellschaften sowie Zulieferer auf die F&E-Aktivitäten von mittelständischen Unternehmen hinzugerechnet, so ist deren tatsächliche Bedeutung noch grösser.

Die meisten Unternehmen sehen in ihrer Mittelfristplanung auch einen weiteren Ausbau und eine Stärkung ihrer ausländischen F&E-Standorte vor. Die bisherigen F&E-Standorte wurden schwerpunktmässig in den Triadenländern Westeuropa, USA und Japan etabliert. In jüngerer Zeit ist auch eine stärkere Platzierung von Entwicklungs- und Designzentren in südostasiatischen Schwellenländern zu beobachten (Gassmann & Enkel, 2005).

Das Management und die Gestaltung länderübergreifender F&E-Prozesse sind durch deutlich höhere Komplexität gekennzeichnet als lokale «Vor-Ort-Entwicklungen». Die Gestaltungskonzepte sind

- ethnozentrisch zentralisierte F&E;
- geozentrisch zentralisierte F&E;
- polyzentrisch dezentralisierte F&E;
- Hubmodell der F&E sowie das
- integrierte F&E-Netzwerk.

Die Gestaltungskonzepte unterscheiden sich durch die Streuung interner Kompetenzen und Wissensbasen sowie den Grad der Kooperation zwischen den F&E-Standorten.

Bei der **ethnozentrisch zentralisierten F&E** finden alle F&E-Aktivitäten konzentriert im Stammland statt. Bei der ethnozentrischen Orientierung wird von einer umfassenden technologischen Überlegenheit des Stammlandes gegenüber den Auslandsgesellschaften ausgegangen. Dies konstituiert sich auch in asymmetrischen Informations- und Entscheidungsstrukturen zu Lasten der ausländischen Unternehmensstandorte.

Bei der **geozentrisch zentralisierten F&E** wird versucht, die Effizienzvorteile durch Zentralisierung zu realisieren und gleichzeitig die ethnozentrische ausschliessliche Stammlandfokussierung zu vermeiden. Dazu tätigen die Unternehmen permanent signifikante Investitionen, um die internationale Sensitivität der F&E-Mitarbeiter zu erhöhen. In der F&E-Zentrale soll zum einen weltweit existierendes, externes Wissen über Technologien aufgebaut und zum anderen die Verantwortlichkeit hinsichtlich ausländischer Märkte erhöht werden.

Eine **polyzentrisch dezentralisierte F&E** ist in Unternehmen mit starker Auslandsmarktorientierung vorzufinden (v.a. europäische MNU der 70er und 80er Jahre). Die F&E-Einheiten sind in mehreren Ländern aus Vertriebs- und Produktionsstätten entstanden, um in erster Linie Produkte für den lokalen Markt zu entwickeln. Die Organisationsstruktur ist gekennzeichnet durch einen dezentralisierten, föderativen Verbund von international verstreuten F&E-Einheiten, welche keiner zentralen Steuerung unterliegen.

Beim **Hubmodell der F&E** wird die Gefahr von suboptimaler Ressourcenallokation und Doppelentwicklungen durch eine straffe zentrale Steuerung und Koordination reduziert. Es gilt die Forderung des früheren F&E-Leiters von Ciba-Geigy, L'Eplattenier: «Nur wenn man vom Hauptsitz aus F&E kontrollieren kann, lässt sich eine international tätige Gesellschaft strategisch führen.» Die heimische F&E-Zentrale ist Knotenpunkt aller Forschungs- und Vorentwicklungsaktivitäten und übernimmt die Führungsposition in den meisten Technologiefeldern. Die ausländischen F&E-Standorte beschränken ihre Aktivitäten auf die ihnen zugewiesenen Technologiefelder, anfangs lediglich als technologische Horchposten. Die Zentrale steuert die dezentralen F&E-Aktivitäten durch Vorgaben über das F&E-Programm und durch die Zuweisung der erforderlichen Ressourcen.

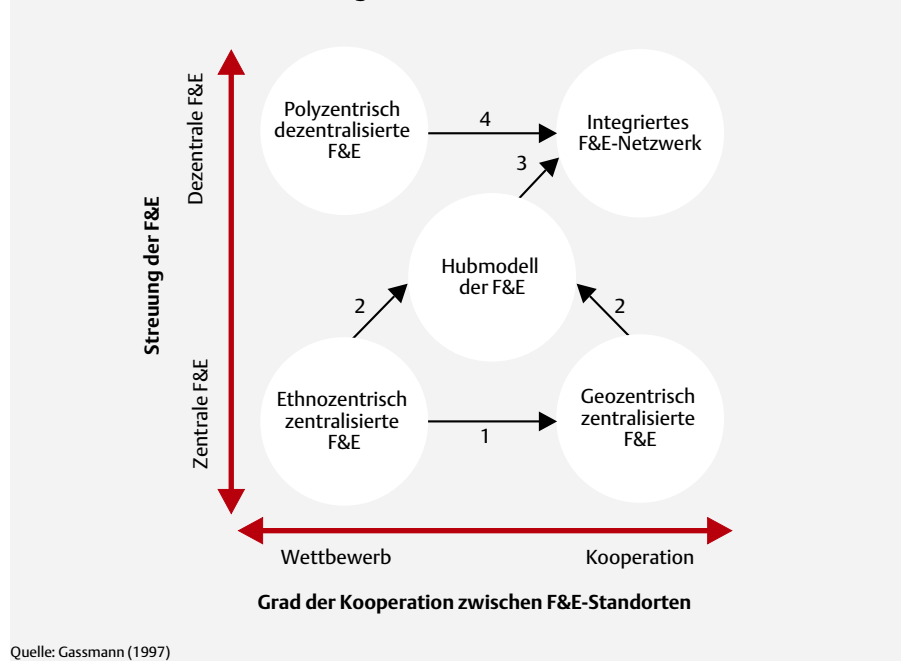
Das Konzept des **integrierten Netzwerks** trägt dem Gedanken Rechnung, dass eine Nutzung der Stärken weltweiter F&E-Standorte unvereinbar ist mit der Vorstellung des multinationalen Unternehmens als einem Set von bilateralen Verbindungen zwischen

einer alles dominierenden Zentrale und einer Anzahl von ausführenden peripheren Einheiten. Die klassische dyadische Zentrale-Tochtergesellschaft-Beziehung verliert in diesem Konzept an Bedeutung. Die Stammland-F&E ist nicht mehr der zentrale, alles kontrollierende Kern des Unternehmens, sondern nur eine unter vielen interdependenten F&E-Einheiten, welche durch vielfältige, flexible Koordinationsmechanismen verbunden sind.

Die Wahl eines Gestaltungskonzeptes ist nicht rigide, sondern unterliegt einem ständigen Wandel. Fünf Trends konnten identifiziert werden (vgl. Abb. 18). Zahlreiche Unternehmen mit einer zentralisierten F&E orientieren sich stärker an ihrer internationalen Umwelt (Trend 1) oder bauen technologische Horchposten in den technologischen Spitzenzentren der Triade auf (Trend 2). Unternehmen mit bisher straff zentral gesteuerten ausländischen F&E-Standorten erweitern deren Kompetenzen (Trend 3). Durch Akquisitionen gewachsene Unternehmen mit bislang weitgehend autonomen Tochtergesellschaften erkennen die Integrationspotenziale und vernetzen ihre F&E-Aktivitäten stärker (Trend 4).

Abbildung 18

Trends in der Internationalisierung von F&E



Insgesamt ist ein starker Trend hin zum integrierten F&E-Netzwerk zu verzeichnen. Jedoch ist auch innerhalb des integrierten Netzwerks ein Trend zu beobachten: verstärkte Konzentration auf wenige Spitzenforschungszentren und Rezentralisierung von Entscheidungsprozessen auf wenige Kompetenzzentren. Es wird wieder stärker auf

Das integrierte Netzwerkmodell erfordert einen Wechsel von einfachen Kontrollstrukturen hin zu komplexen Koordinationsstrukturen, wobei sich insbesondere die Rolle der zentralen F&E-Einheit von einem Kontrollzentrum hin zu einer gleichberechtigten F&E-Einheit ändert. Es werden flexible Bindungen zwischen den beteiligten Einheiten geschaffen, um die vorhandenen Kompetenzen besser zu nutzen, Grössen- und Spezialisierungsvorteile wahrzunehmen und Doppelentwicklungen zu vermeiden. Standortübergreifende Projekte stellen die ideale Basis dar, um ziel- und aufgabenorientiert Ressourcen zu bündeln und gleichzeitig durch ihren temporären Charakter Flexibilität zu wahren.

Fokussierung und Kostenreduktion Wert gelegt. Ziel der Konsolidierungen ist die bessere Ausnutzung von Grössenvorteilen durch eine verstärkte Koordination der weltweiten F&E-Aktivitäten und der Abbau von Doppelentwicklungen bei gleichzeitiger Intensivierung des konzerninternen länderübergreifenden Technologietransfers.

Über die Etablierung einer Technologiesgesellschaft besteht neben der effektiven und transparenten Steuerung der F&E-Aktivitäten auch die Möglichkeit der länderübergreifenden Steueroptimierung.

Bezüglich der Standortwahl ist in vielen Unternehmen ein klarer Trend zur Präsenz in wenigen Spitzenzentren festzustellen. Diese Spitzenzentren können durch technologische Spitzenleistungen oder Leadmärkte gekennzeichnet sein. Gleichzeitig strebt die überwiegende Anzahl der Unternehmen eine stärkere Nutzung von Synergien zwischen den dezentralen Standorten an. Globale Effizienz steht zunehmend vor lokaler Effektivität. Die identifizierten Trends führen zu einer steigenden Bedeutung transnationaler Innovationsprozesse.

Den Produktinnovationen stehen die an Bedeutung zunehmenden Innovationen des Dienstleistungssektors gegenüber. Die wachsende Tertiarisierung hat insbesondere in den vergangenen Jahrzehnten stark auf die Schweizer Volkswirtschaft eingewirkt. Im Industriesektor arbeiten heute mit rund 1 Mio. Beschäftigte 300 000 weniger als 1991. Genau das Gegenteil trifft auf den Dienstleistungssektor zu: Er zählt heute 150 000 Beschäftigte mehr als 1991, bei einem Total von 3 Mio. Beschäftigten.

Zusammenfassung: Anforderungen an das Hochschulsystem

Aus den diskutierten Trends im Innovationsmanagement ergeben sich eine Reihe von Anforderungen an das Bildungssystem zur Sicherung des Standortes Schweiz.

Um der Nachfrage nach fehlenden hoch ausgebildeten Fachkräften gerecht zu werden, hat das schweizerische Hochschulsystem vor allem folgende Schritte zu unternehmen:

Die Internationalisierung von Fakultäten und Studierenden in der Schweiz ist aktiv zu erhöhen. «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 dynamisch reagieren können durch eine **stärkere Marktorientierung der Forschung und Lehre**. Die Globalisierung der Märkte verlangt nach international ausgerichteten Studenten und Universitäten, ein stärkeres Zusammenwachsen von Märkten erfordert eine stärker interdisziplinäre Ausbildung.

Insgesamt geht mit der Öffnung natürlich auch eine **Vergleichbarkeit von Leistungen** einher. Die hohen F&E-Aufwendungen im Ausland sind hierbei auch ein Indikator dafür, dass die benötigte Exzellenz bei den Schweizer Hochschulen zurzeit noch nicht voll gegeben ist. Dies beinhaltet grosses Potenzial für die Zukunft.

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

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

Direkte **Kooperationen zwischen Hochschulen und Wirtschaft** sind aus Sicht des Wissens- und Technologietransfers sehr vorteilhaft. 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, bei der jeder Akteur sich auf seine Kernkompetenzen konzentriert: die Hochschulen auf die Generierung von Wissen und die Unternehmen auf die Kommerzialisierung desselben. Ausnahmen sollten lediglich bei rein forschungsgetriebenen Arbeiten möglich sein (z.B. technologieinduzierter Spin-off), nicht jedoch bei typischen Industriekooperationen (z.B. Forschungsauftrag der Industrie). 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.

3 Anforderungen an das Hochschulsystem

Die Hochschullandschaft Schweiz ist im Umbruch. Die Rahmenbedingungen des schweizerischen Hochschulsystems werden heute und in Zukunft in zunehmendem Mass durch externe Faktoren wie die zunehmende Bedeutung der Ressource Wissen, Internationalisierung, den technisch-organisatorischen Wandel, die demografischen Veränderungen usw. geprägt. Die daraus resultierenden Anforderungen an die Qualifikation der Bevölkerung und gleichermaßen der Hochschulen sind Gegenstand vieler Reformansätze.

Die OECD (2003b; S. 126) zeigt auf, dass die Schweiz gute Ergebnisse in der Tertiärbildung aufweist. Sie ist jedoch auch der Meinung, dieser Bereich müsse reformiert werden. Dies rührt insbesondere von drei beobachtbaren Trends her (Sporn & Aeberli, 2004; S. 109):

Globaler Hochschulmarkt

Die universale Dimension des Wissens und der internationale Wettlauf um stete Fortschritte in der Forschung platzieren die Tertiärbildung heute eindeutig in einen globalen Kontext. Mobilität und Zusammenarbeit initiierten eine innovative Weiterentwicklung der Studieninhalte und eine Verbesserung der Forschungs-, Lehr- und Lernmethoden. Ausdruck für die Globalisierung ist z.B. die international angelegte PISA-Studie zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler am Ende der Volksschulzeit oder auch das mittlerweile von über 40 Staaten unterzeichnete Abkommen von Bologna. Die Bologna-Deklaration soll die europäische Hochschullandschaft harmonisieren. Dies bewirkt, dass der Ruf und das Profil eines Studienortes und weniger nationale Präferenzen dessen Attraktivität ausmacht. Ausschlaggebend für das Profil werden qualitative Aspekte wie das Renommee, die Betreuung, die Studiendauer, die Forschungsausstattung und andere Rahmenbedingungen sein.

Wissensgesellschaft

Es gilt, der zunehmenden sozialen Bedeutung des Wissens Rechnung zu tragen. In der globalisierten Wissensgesellschaft und -ökonomie ist hoch qualifizierte Bildung von entscheidender Bedeutung. Bildung erfüllt verschiedene Funktionen, ökonomische und kulturelle, für das Individuum und die Gesellschaft. Hochschulen erfüllen mehr denn je wichtige Aufgaben: Sie bilden Führungskräfte aus, fördern Wissen und Verständnis, stimulieren die wirtschaftliche und industrielle Entwicklung, tragen zum sozialen und kulturellen Fortschritt bei und schaffen eine solide Grundlage für eine verantwortungsbewusste Entwicklung der Gesellschaft (SWTR, 2002; S. 13).

Wettbewerb

Der scharfe internationale Wettbewerb wird unter den heutigen Bedingungen sowohl über die Kostenseite als auch über die technologische Leistungsfähigkeit und die innovativen Potenziale einer Volkswirtschaft ausgetragen. Die Schweiz wird nur in Ausnahmefällen eine Kostenführerschaft einnehmen können, so dass zur Attraktivität der Schweiz neben der Innovationsfähigkeit der Unternehmen insbesondere die Qualität des Humankapitals als Inbegriff von veranlagten und durch Bildung wie Erfahrung erweiterten Fähigkeiten beiträgt. In einer globalisierten Welt mit einer globalisierten Wirtschaft hat eine nationale Volkswirtschaft mittel- und langfristig nur Chancen, wenn Bildung und Forschung mindestens den globalen Standards entsprechen. In diesem Zusammenhang wird die wichtige Bedeutung der Hochschulen in einer globalisierten Wissensgesellschaft von immer mehr Menschen erkannt. Davon zeugen die in letzter Zeit in verschie-

denen europäischen Ländern geführten Debatten zur Hochschulbildung. In Europa ist ein regelrechter Wettbewerb um die besten Hochschulen und damit um die besten Köpfe entbrannt. Die zahlreichen Hochschulrankings sind ein Ausdruck dieser Entwicklung.

Vor der konkreten Ausgestaltung einer neuen Hochschullandschaft in der Schweiz gilt es hingegen, sich über die erstrebenswerten Visionen bzw. Ziele für die Zukunft Gedanken zu machen. Die Visionen bedingen in zweiter Instanz Reformen in verschiedenen Bereichen von Bildung und Forschung.

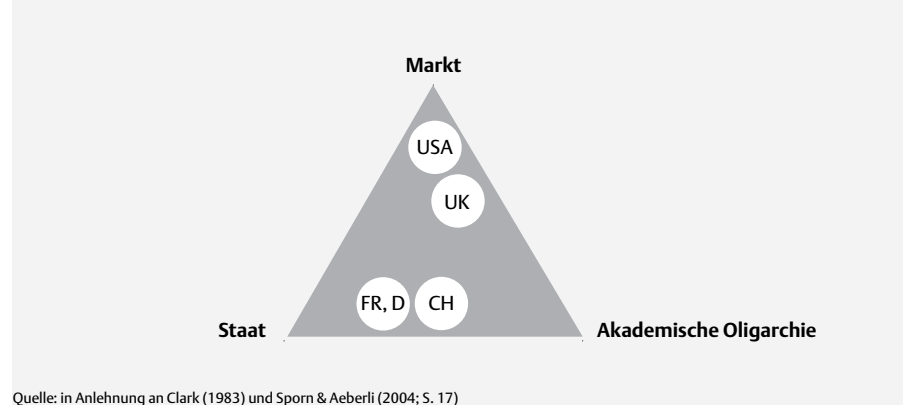
«In der Tat zäumen die Diskussionen zur Hochschulreform meist das Pferd am Schwanz auf. Sie konzentrieren sich darauf, wo die politische Kontrolle sein und wer bezahlen soll. Wir sollten aber zunächst fragen, was wir von den Hochschulen erwarten, und erst dann von Strukturen und Geld reden.»

Prof. Dr. Gottfried Schatz, Forschungsberater des Bundesrates

Den Ausgangspunkt vieler Untersuchungen zum Thema Hochschulreform bildet das Werk von Clark (1983). Er beschreibt, wie auf Basis von **Koordinationsmechanismen** Hochschulsysteme in einem Dreieck von staatlicher Regelung, Marktorientierung und akademischer Oligarchie einordenbar werden. Seit 1983 hat es jedoch eine Reihe für die Ausgestaltung der Hochschulsysteme relevante Veränderungen gegeben. Seit Beginn der 90er Jahre erfuhren die öffentlichen Haushalte vieler Wohlfahrtsstaaten eine Krise, was letztlich zum Ende der keynesianischen Politik führte. Der Wandel weg von einem offensiven hin zu einem minimalistischen Konzept öffentlicher Güter war eine einschneidende Konsequenz, insbesondere auch für die Hochschulsysteme. Dies führte schliesslich zu einem gesteigerten Effizienzdruck auf die Hochschulen. Eine nach den Prinzipien des Managements ausgerichtete Hochschullandschaft scheint sich zunehmend zu etablieren. Diese Veränderungen führten dazu, dass z.B. das britische System eine starke Marktkomponente und gesteigerte Wettbewerbsbedingungen erfahren hat. In weiteren europäischen Systemen zeichnet sich ebenfalls ein dramatischer Bruch ab, der sich in einer Annäherung an angloamerikanische Modelle widerspiegelt. In den USA zeichnet sich hingegen eine noch stärkere Marktorientierung ab; ökonomische Motive gewinnen an Bedeutung. Abb. 19 zeigt auf, wo sich ausgewählte Hochschulsysteme in Clark's Dreieck der Koordination wiederfinden.

Abbildung 19

Clark's Dreieck der Koordination



Quelle: in Anlehnung an Clark (1983) und Sporn & Aeberli (2004; S. 17)

3.1 Leitpfeiler für die Gestaltung des Hochschulsystems

Um unter den dynamisch-kompetitiven Bedingungen der Wissensgesellschaft (Kapitel 1 und 2) bestehen zu können, sind folgende Prinzipien einzuhalten. In ihnen sehen wir die Voraussetzung für wirtschaftlichen Erfolg und Beschäftigung sowie die Möglichkeit, neue Chancen zur Profilierung der Schweiz zu eröffnen.

Leitpfeiler 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, und die Gestaltung der Organisations- und Leitungsstrukturen müssen sich diesem Ziel anpassen.

Die Schweizer Hochschullandschaft ist 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.

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 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. Besondere 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, allenfalls ist es als abgeleiteter zu bezeichnen. Und dieser darf dem primären Ziel nicht entgegenstehen, er muss es vielmehr unterstützen.

«Der Stellenwert von Bildung und Forschung steigt. Überall sind Spitzenleistungen, ist Exzellenz gefragt. Aber diese Begriffe sind korrekt zu definieren: Spitzenforschung bzw. Spitzenleistung ist nicht identisch mit Grundlagenforschung. Spitzenleistung auf jedem Niveau muss das Ziel sein: bei der Grundlagenforschung wie bei Entwicklung und Technologietransfer.»

Dr. Peter Stössel, Swissmem

Exzellenz dient nicht dem Selbstzweck, sondern soll insbesondere der wirtschaftlichen Entwicklung und der Wohlfahrt der Schweiz dienlich sein.

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. € werden in den Jahren 2006–2011 Graduiertenschulen für den wissenschaftlichen Nachwuchs, Exzellenzcluster und Zukunftskonzepte zu universitärer Spitzenforschung unterstützt.

Für die Schweiz gilt es, in diesem 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 sollte genutzt werden, um die Entwicklung der Schweiz in der Wissensgesellschaft zu sichern. Insbesondere ist die Schaffung von Spitzenuniversitäten mit Weltruf zu fördern.

Leitpfeiler 2: Autonomie der Hochschulen

Heute beklagen Universitäten, in ihrer Autonomie eingeschränkt zu sein. Dies liegt insbesondere 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 (OECD, 2003b; S. 178).

«Die Autonomie der Hochschulen muss gestärkt werden.»

Prof. Dr. Bernhard Ehrenzeller, Prorektor Universität St. Gallen

Leistungsaufträge werden allgemein von Behörden als Instrument zur Stimulierung der Tätigkeit und des Verantwortungsbewusstseins innerhalb der Hochschulen und zur strategischen Planung auf Behördenebene eingesetzt. Einige Behörden, namentlich der Bund und der Kanton Basel-Stadt, gehen einen Schritt weiter und knüpfen ihre Leistungsaufträge enger an die Budgets. Leistungsaufträge werden in den meisten Fällen zwischen der Regierung und den Räten der einzelnen Hochschulen abgeschlossen.

Leistungsaufträge sollen die Schwerpunkte und die Ziele der Hochschulen in Lehre, Forschung und Dienstleistung bestimmen. Auch legen sie fest, nach welchen Methoden und Kriterien die Erreichung der einzelnen Ziele überprüft wird.

Der effektive Nutzen eines Leistungsauftrags hängt weitgehend von einem Konsens zwischen den Vertragspartnern ab. Dies erfordert eine Darstellung der wichtigen Leistungsindikatoren. Heute werden jedoch komplexe langfristige und miteinander verknüpfte Outputs in den Leistungsaufträgen nicht umfassend berücksichtigt.

Autonomie der Hochschulen ist eine Grundvoraussetzung für die Erfüllung ihrer Aufgaben. Nur autonome Institutionen haben die nötige Freiheit, sich in einem vom Wettbewerb geprägten Umfeld mit eigenständigen Strategien profilieren zu können.

Die politische Führung wird zweifellos auch in Zukunft dem Bund bzw. den Kantonen obliegen. Diese sind für die qualitativen und quantitativen Zielvorgaben und die staatlichen Rahmenbedingungen verantwortlich, in denen sich die Entwicklung des Gesamtsystems sowie der einzelnen Hochschulen vollziehen soll.

Universitäten sollen über einen grösseren planerisch strategischen Handlungsspielraum verfügen. Hierzu gehören in erster Linie eigene Entscheidungsbefugnisse in Lehre und Forschung sowie umfassende Kompetenzen im Personal- und Finanzbereich (economie-suisse, 2005; S. 3).

Im Zuge der Stärkung einer institutionellen Autonomie von Hochschulen wird sich die Distanz zu Bund bzw. Kantonen vergrössern. Es stellt sich die Frage, welche Aufgaben zentral zu definieren sind und was bei der Hochschule bleibt. Die nachfolgende Aufteilung der Führung einer Hochschullandschaft Schweiz in drei verschiedene und relevante Ebenen (politische, strategische bzw. akademische und operative Führung) durchleuchtet diese Fragestellung.

Die politische Führung umfasst folgende Aufgaben:

- Grundsätze zu den Aufträgen der Hochschultypen;
- Festlegung der Studienstufen und Studiumumfänge;
- allgemeine Regelung der Übergänge;
- Grundsätze zu Durchlässigkeit, Passerellen;
- Anerkennung von Studiengängen, Abschlüssen und Hochschulen;
- Verpflichtung der Hochschulen zu transparenter, vergleichbarer Rechnungslegung;
- Verpflichtung zum Einsatz von geeigneten Systemen der Qualitätsentwicklung;
- Grundsätzliche Normen und Verfahren für die Finanzierung durch die Träger und die Subventionsbehörden.

Die strategische Führung im Rahmen der politischen Vorgaben wird dagegen eine Aufgabe der Hochschulleitung sein. Es ist grundsätzlich nicht zu vermuten, dass die Verwaltung des Trägers die Funktionen der Hochschulführung besser ausüben kann als die speziell für diese Aufgaben gewählten Stelleninhaber in der Hochschule.

Das Verwaltungsrecht, das Grundsätze und Verfahren für Abläufe in der öffentlichen Verwaltung des Trägers regelt, dürfte nicht besser geeignet sein für die Bedürfnisse der Hochschule als eigens für die Hochschule erlassenes Recht. Dort, wo der Träger Zuständigkeiten delegiert, erhält er eine Aufsichtsfunktion zur Prüfung der pflichtbewussten Führung durch die Hochschulen. Im Einzelnen bedeutet eine strategische Führung durch die Hochschulleitung:

- Im Rahmen des eigenen Finanzrechts gewährt der Träger den Hochschulen ein Globalbudget und sämtliche Ausgabenkompetenzen liegen bei den Organen der Hochschulen. Die Finanzplanung ist verbindlich für die ganze Periode der Leistungsvereinbarung.
- Im Rahmen des Personalrechts werden sämtliche Kompetenzen im Personal- und Finanzbereich an die Organe der Hochschule delegiert. Eine Mitwirkung der Trägerschaft kann durch die Wahl eines obersten strategischen Organs der Hochschulen durch die Trägerschaft ausbleiben. Alle weiteren Stellenbesetzungen erfolgen genauso wie die Festlegung eines Gehaltssystems durch die Organe der Hochschule.
- Die Steuerung von Angebot und Nachfrage erfolgt durch den von Wettbewerb gekennzeichneten Bildungsmarkt. Die Hochschulen werden aus Eigeninteresse an Effizienz und Exzellenz ein wettbewerbsfähiges Portfolio aufbauen und freiwillige Kooperationen mit anderen Hochschulen eingehen und sich mit ihnen koordinieren.

Die akademische, operative Führung der einzelnen Hochschulen schliesslich ist Sache der Prozessverantwortlichen innerhalb der Hochschule. Sie betrifft die tägliche Führung und erfordert entscheidungs- und durchsetzungsfähige Leitungsinstrumente und Leitungsprozesse.

Eine Hochschule kann nur erfolgreich sein, wenn sie führbar ist. Dies erfordert eine Führungshierarchie und das Subsidiaritätsprinzip. Mit der Verankerung des Subsidiaritätsprinzips soll sichergestellt werden, dass die Entscheide auf der Ebene gefällt werden, wo die entsprechende fachliche Kompetenz vermutet wird und der Wirkungskreis des Entscheiders mit dem Inhalt der Entscheids übereinstimmt. Die operativen Ziele und Aktivitäten über alle Stufen müssen folglich zu den strategischen Zielen konsistent sein.

Vor dem Hintergrund der prinzipiellen Unterscheidung zwischen einer politischen Führung des Gesamtsystems, der strategischen Führung der einzelnen Hochschulen und der operativen Führung, muss die Frage des Zusammenspiels der verschiedenen Leitungsinstanzen geklärt werden. Von zentraler Bedeutung sind dabei die Funktion und die Stellung der Hochschulgremien. Zu klären sind die Organisationsform, Zusammensetzung, Wahl und Ernennung und Formen des Zusammenwirkens.

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 (KFH, 2005; S. 2).

Den Hochschulen ist eine Reihe von Aufgaben zuzusprechen, über die sie als autonome Einheiten Entscheidungsbefugnis haben müssen:

- Festlegung des eigenen Bildungs- und Forschungsprofils;
- Festlegung der Zusammenarbeitspartner;
- Festsetzung der Saläre;
- Auswahl der Studenten für die Bachelor- und Masterstufe;
- Festlegung der Ausländerquote;
- Investition der Einnahmen über Standardsätze pro Student;
- Auswahl der Professoren und
- Spezialisierung und Differenzierung auf Professorebene durch flexible Aufteilung von Forschungs-, Lehr- und Weiterbildungsmassnahmen.

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 Ver-

- lagerung 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. Hochschulen stehen in einem rasch und tiefgreifend sich verändernden gesellschaftlichen Umfeld. Dies erfordert eine Anpassung der Inhalte sowie der Strukturen, in denen sich Hochschulbildung vollzieht, an veränderte Erwartungen, Ansprüche und Anforderungen der Gesellschaft und all derer, die ein berechtigtes Interesse an der Entwicklung der Hochschulen haben. Dabei wird es zu einer deutlicheren Differenzierung in der Lehre kommen müssen. Diese kann jedoch nicht mehr zentral gesteuert, geplant und verordnet werden. Dies gilt in noch stärkerem Masse auch für die Forschung.
 3. Von weitreichender Bedeutung sind schliesslich auch die Herausforderungen des Informationszeitalters an das institutionelle Gefüge und Selbstverständnis unserer Hochschulen. Es ist noch nicht abzusehen, in welchem Umfang Kommunikationstechnologien und neue didaktische Instrumente den traditionellen Vorlesungsbetrieb durch virtuelle Seminarräume und neuem Selbststudium ablösen werden. Abzusehen ist jedoch, dass diese Entwicklung die räumliche Integrität von Hochschulen ebenso wie die inhaltliche wie organisatorische Geschlossenheit von Studiengängen in starkem Mass berühren wird.

Eine Folge der grösseren Autonomie ist eine verstärkte Pflicht zur Rechenschaftslegung gegenüber Staat und Gesellschaft. Kennzeichnend für das schweizerische Hochschulsystem ist das 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 vermehrten **Ex-post-Leistungskontrollen** erfahren müssen.

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.

Leitpfeiler 3: Marktorientierung

Bildung und Wissenschaft als marktfähige Dienstleistungen zu begreifen, die sich an Wünschen und Bedürfnissen des 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.

Clark (1983) geht von einer Kombination von Kräften aus, welche die jeweiligen Hochschulsysteme koordiniert: Der Staat koordiniert ein System vor allem durch Gesetzgebung und Regeln, die akademische Gemeinschaft steuert durch wissenschaftliche Methoden, Peer Review sowie Kollegialität, und die Marktsteuerung basiert auf den Gesetzen von Angebot und Nachfrage.

«In dem Zusammenspiel Wirtschaft und Hochschulen gilt es insbesondere den Wissens- und Innovationstransfer zu beachten. Es gilt, das Paradoxon guter Forschungsleistungen und zahlreicher Patente auf der einen und wenig erfolgreicher kommerzieller Umsetzungen auf der anderen Seite aufzulösen. Fehlendes wirtschaftliches Denken der Forscher ist einer der Gründe dafür.»

Christian Aeberli, Avenir Suisse

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 (Sporn & Aeberli, 2004; S. 69).

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 (Hinrichs & Vock, 2003; S. 25).

Die heutige Auffassung von Wissensschaffung, technologischem Fortschritt und Innovationen hebt die Rolle von Netzwerken zwischen Staat, Universitäten und Wirtschaft hervor. Dies bedingt ein stärkeres Commitment des Staates zu mehr Wettbewerb und Deregulierung und somit zunehmende Marktorientierung im Hochschulbereich.

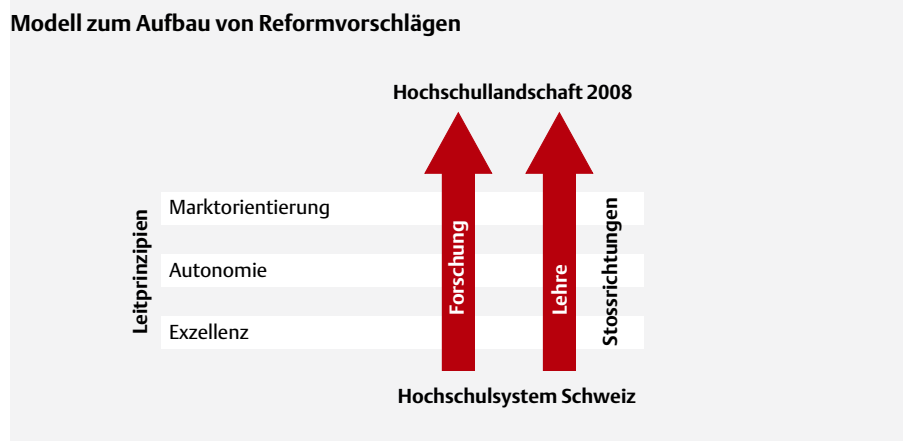
Zusammenfassung

Die Festlegung von Visionen ist nur ein erster Schritt im Reformprozess der schweizerischen Hochschullandschaft. Als nächstes folgen inhaltliche Vorschläge, wie unter den wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen ein Gesamtkonzept aussehen könnte, um im Wettbewerb der Wissensgesellschaft bestehen zu 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. Abb. 20 zeigt auf, wo sich Ansatzpunkte für eine Hochschulreform ergeben.

Die Schnittpunkte zwischen den Stossrichtungen des Schweizer Hochschulsystems und den Leitprinzipien Exzellenz, Autonomie und Marktorientierung bieten Hebel für eine grundlegende Reform.

Abbildung 20



Konkrete Hebel zur Umsetzung der Leitprinzipien werden im Folgenden handlungsorientiert beschrieben.

3.2 Implikationen des Leitprinzips Exzellenz auf Forschung und Lehre

Umsetzung von Exzellenz in der Forschung

These 1:

SNF und KTI sind als Stützpfiler einer leistungsorientierten Spitzenforschung zu stärken.

Die Schweiz besitzt international anerkannte Qualitäten und Kompetenzen in der Forschung (siehe Kapitel 1). Dabei wird Forschung in der Schweiz zu mehr als zwei Drittel durch die Privatwirtschaft finanziert, deren wichtigste Forschungsbereiche die Chemie, die Pharmaindustrie und die Elektro- und die Metallindustrie sind.

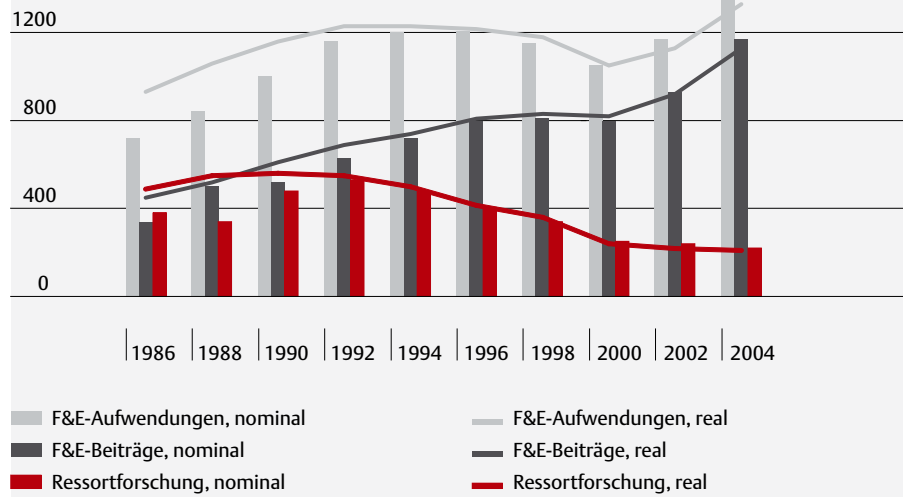
Die Forschung ist darüber hinaus auch ein wichtiger Bestandteil des Schweizer Hochschulsystems. Der Forschung kommt bei der langfristigen Sicherung des Wohlstandes und der sozialen Wohlfahrt eine besondere Bedeutung zu.

Während in der privaten Industrie vor allem angewandte Forschung betrieben wird, findet die Grundlagenforschung hauptsächlich an den universitären Einrichtungen statt, die Eidgenössischen Forschungsanstalten inbegriffen. Demgegenüber konzentrieren sich die Fachhochschulen vornehmlich auf die angewandte Forschung. Einer der Gründe für deren Errichtung war das Bestreben, die Beziehungen zwischen den Forschungseinrichtungen der Hochschulen und der Wirtschaft, vornehmlich der KMU, zu stärken.

Seit 1986 sind die finanziellen Ressourcen des Bundes für F&E real um durchschnittlich 2.5% pro Jahr gewachsen. 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. Abb. 21 zeigt die F&E-Aufwendungen des Bundes nach Aufwandsart für die Jahre 1986 bis 2004 auf.

Abbildung 21

F&E-Aufwendungen des Bundes
In Millionen Franken



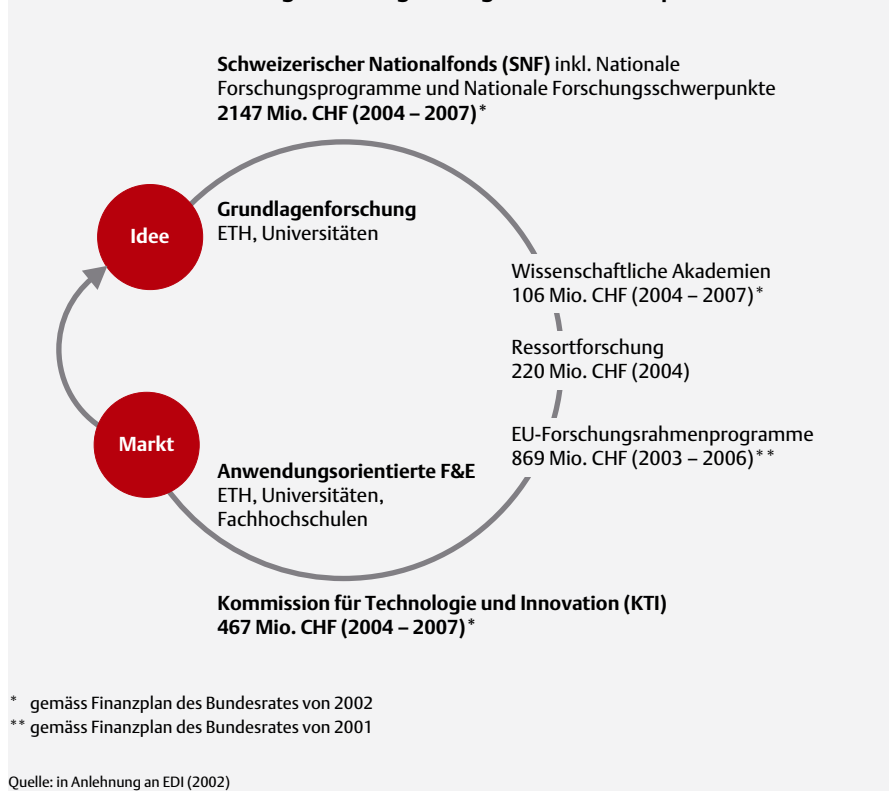
Quelle: BFS (2005)

Nachdem die F&E-Aufwendungen des Bundes über ein Jahrzehnt rückläufig waren, sind sie dagegen seit 2000 wieder gestiegen. Diese Zunahme ist hauptsächlich auf das Wachstum der finanziellen Beiträge zurückzuführen, die der Bund zur Förderung der Forschungsaktivitäten auf nationaler und internationaler Ebene gewährte. Es ist sehr zu begrüßen, dass die bundeseigene Forschung reduziert wurde: Eine dezentrale Forschung in den Kompetenzzentren der Hochschulen und anderer Forschungsorganisationen verspricht bessere Ergebnisse. Trends und zukunftsrelevante Forschungsgebiete können durch gestreute Bemühungen an mehreren Institutionen sicherer aufgegriffen werden. Zudem verstärkt der Wettbewerb um Forschungsgelder diesen Effekt.

Abb. 22 illustriert die wichtigsten Institutionen der Forschungsförderung in der Schweiz.

Abbildung 22

Institutionen der Forschungsförderung entlang des Innovationsprozesses



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), die schweizerischen wissenschaftlichen Akademien 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).

Der Bund bezeichnet den **SNF** als sein wichtigstes Instrument zur Förderung der Forschung und des wissenschaftlichen Nachwuchses. Der SNF betreibt selbst keine Forschung, sondern fördert gemäss dem Auftrag, der ihm vom Bund übertragen wurde, nicht gewinnorientierte Forschungsarbeiten inner- und ausserhalb der Hochschulen. Im Zentrum der Förderungstätigkeit steht die Finanzierung von qualitativ hoch stehenden Einzelprojekten im Bereich der freien Grundlagenforschung. Stipendien für angehende und fortgeschrittene Forschende sowie Austauschprogramme mit verschiedenen Partnerländern dienen der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Darüber hinaus unterstützt der SNF mit den **Nationalen Forschungsschwerpunkten (NFS)** und den **Nationalen Forschungsprogrammen (NFP)** auch die orientierte Forschung. Der Bund will mit der Förderung von NFS die nachhaltige Etablierung von Kernkompetenzen und von diesen unterhaltenen Netzwerken sicherstellen. Ziel ist es, die schweizerische Forschung in strategisch wichtigen Forschungsbereichen zu stärken. Mit den NFP werden Forschungsvorhaben gefördert, die einen aktuellen Fragenkomplex von nationaler Bedeutung betreffen und geeignet sind, innert nützlicher Frist einen wissenschaftlich

fundierten und innovativen Beitrag zur Lösung dringender gesellschaftlicher oder wirtschaftlicher Probleme zu liefern. 2004 hat der SNF der freien Forschung 80% der zur Verfügung stehenden Gelder und somit 336 Mio. CHF zugesprochen. Davon entfallen 255 Mio. CHF auf die Projekt- und 75 Mio. CHF auf die Personenförderung. In die orientierte Forschung wurden 82 Mio. CHF investiert; 17 Mio. CHF für Nationale Forschungsprogramme und 65 Mio. CHF für Nationale Forschungsschwerpunkte (SNF, 2005; S. 29 f.).

Die KTI ist die Agentur des Bundes für die Förderung der anwendungsorientierten, wirtschaftsnahen Forschung und Entwicklung. Hauptaufgabe der KTI ist die finanzielle Unterstützung von Forschungsprojekten, die von Partnern aus der Wirtschaft und dem Hochschulsektor gemeinsam durchgeführt werden. Die KTI gilt als wichtiges Instrument für die Umsetzung der Wirtschaftspolitik des Bundes. Die KTI engagiert sich in mehreren wirtschaftsrelevanten Bereichen, steht Start-up-Unternehmen in der Aufbauphase beratend zur Seite und kümmert sich um den Wissens- und Technologietransfer (WTT). 2003 förderte die KTI die anwendungsorientierte Forschung mit einem Bundesbeitrag von 98 Mio. CHF; der Wirtschaftsbeitrag betrug 129 Mio. CHF. Die Forderung nach marktorientierten Schwerpunkten muss sich somit auch auf die Projektauswahl innerhalb der KTI auswirken.

Ziel der KTI muss die Bündelung der Kräfte sein, um in ausgewählten Gebieten vielversprechende Innovationen zu fördern. Die KTI verfolgt den Bottom-up-Ansatz und bietet damit die Grundlage für die Identifikation der erfolgsversprechenden Schwerpunkte. Dazu muss die KTI ihre Fähigkeiten stärken, neue technologische und unternehmerische Tendenzen frühzeitig wahrzunehmen und systematisch deren Bedeutung für ihre Förderung prüfen zu können. Ein Mittel wäre die clusterorientierte Förderkultur. Die KTI konzentriert sich sehr auf marktnahe Entwicklungen, die oft wenig Potenzial für herausragende Innovationen besitzen. Durch das Herausbilden von Schwerpunkten zur Förderung der Schweizer Wettbewerbsfähigkeit gelänge eine vermehrte Förderung entdeckungsnaher Projekte.

«Die Schweizer Forschung ist hervorragend bis kurz vor der Kommerzialisierung. Die Folge ist eine mühsame Suche insbesondere der KMU nach relevantem Wissen. Die Schweiz muss sich bemühen, die KMU in den «Driver's Seat» zu bringen.»

Johannes Kaufmann, KTI/CTI

Eine Studie der Konjunkturforschungsstelle KOF zeigt, dass die Innovationsleistung der für die Periode 2000–2002 geförderten Unternehmen im Durchschnitt höher ist als die der nicht geförderten Firmen, welche den geförderten strukturell ähnlich sind (Arvanitis et al., 2005).

Problematisch erweist sich hingegen, dass die langfristige Forschungsförderung durch den SNF seit 1990 zunehmend von kurzfristigen Forschungsprogrammen verdrängt wird. Auch die KTI förderte zunehmend kurzfristige Projekte und zu wenig risikoreichere, innovationsträchtige Forschung.

Vor dem Hintergrund einer besseren Abstimmung der innovationsunterstützenden Massnahmen bedarf es einer stärkeren Zusammenarbeit zwischen SNF und KTI.

Die **Ressortforschung** zielt auf den Erwerb und den Ausbau von Kenntnissen ab, auf denen die politischen Strategien des Bundes basieren. Sie umfasst Tätigkeiten in den Bereichen Forschung, Entwicklung, Demonstration, Evaluation und Erstellung von Expertisen. Die Ressortforschung greift Fragen der Gesellschaft zu bestehenden Problemen auf. Sie liefert Beobachtungen, Analysen und Modelle und beeinflusst die Konzeption politischer Strategien. Die F&E-Tätigkeiten der verschiedenen Bundesstellen mit direktem Bezug zu ihrem Tätigkeitsgebiet teilen sich auf in Intramuros-F&E-Aufwendun-

SNF und KTI sind die Stützpfeiler der Förderung von Spitzenforschung und Innovation. Diese Institutionen sind unbedingt zu stärken, da sie leistungsorientierte Forschung und weniger Infrastruktur fördern.

Die Ressortforschung bietet noch sehr grosse Potenziale, durch eine Schwerpunktbildung ihren Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit des Landes zu erhöhen. Ein Abstimmprozess mit den übrigen Förderagenturen scheint unumgänglich, um eine Doppelspurigkeit und somit eine Verschwendung von Ressourcen zu vermeiden.

gen 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.

Die **schweizerischen wissenschaftlichen Akademien** sind vom Bund anerkannte Institutionen zur Förderung der Forschung und des wissenschaftlichen Nachwuchses. Sie stellen im Wesentlichen grosse Netzwerke von Wissenschaftlern der entsprechenden Fachrichtungen dar.

Die Auswirkungen der Ressortforschung für die Volkswirtschaft sind unklar. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass keine Strategie erkennbar und kein einheitliches Vergabeverfahren vorhanden ist.

Ähnlich dramatisch stellt sich die Situation bei den Akademien dar. Eine Zusammenführung mit einem klaren Leistungsauftrag, einer Festlegung der Aufgaben und Ziele ist nicht zu umgehen, wenn die Akademien weiterhin durch die öffentliche Hand unterstützt werden sollen.

Im Sinne einer kohärenten und aufeinander abgestimmten Innovationspolitik bedarf es einer besseren Koordination der aktiven Förderagenturen in der Schweiz.

These 2:

Ein verbesserter Transfer zwischen Wissenschaft und Markt schafft Wachstum.

Der **Wissens- und Technologietransfer (WTT)** ist ein Element der Innovationspolitik des Bundes, der mit seiner Förderung Impulse geben will, um die Leistungsfähigkeit des WTT-Systems in der Schweiz nachhaltig zu verbessern. Durch WTT-Konsortien bestehend aus WTT-Dienstleistungszentren soll die Zusammenarbeit der Unternehmen mit den Hochschulen verstärkt und ausgebaut werden. Mit gezielten Massnahmen möchte der Bund auf der einen Seite die Fähigkeiten der Hochschulen zum Transfer von Wissen und Technologien in die Unternehmen (Push-Prozess) stärken. Auf der anderen Seite sollen für die Unternehmen Anreize geschaffen werden, ihren Wissens- und Technologiebedarf (Pull-Prozess) gegenüber den Hochschulen deutlicher zu kommunizieren und damit die Zusammenarbeit gezielt und wirksam zu erhöhen. Für die Jahre 2005–2007 stehen 12 Mio. CHF zur Verfügung und werden unter der Leitung der KTI vergeben.

Dem Technologie- und Wissenstransfer kommt zur Förderung der Innovation eine bedeutsame Aufgabe zu. Der Transfer des Wissens aus Forschung und Entwicklung muss die klar erkannte Schwäche des Schweizer Innovationssystems, dass Know-how viel zu wenig in erfolgreiche Produkte umgesetzt wird, beseitigen. Insbesondere die WTT-Stellen sollten einen Nachweis für den effizienten Mitteleinsatz erbringen: Nicht Zitationen stehen im Vordergrund, sondern die erfolgreiche Umsetzung von Wissen zum Nutzen der Schweizer Volkswirtschaft.

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.

Will die Schweiz ein Wertschöpfungsweltmeister zwischen Wissenschaft und Markt werden, benötigt es einen besseren Transfer. Der KTI kommt als die zentrale Förderagentur für Innovation eine besondere Bedeutung zu.

«Der Transfer von Grundlagenforschung und deren Umsetzung in Innovationen muss gefördert werden. Die KTI ist allerdings in weiten Teilen von Wissenschaft und Wirtschaft unbekannt.»

Prof. Dr. Beda M. Stadler, Inselspital Bern

These 3:

Internationale Vernetzung sichert den Anschluss der Schweiz an die Weltspitze.

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.

«Die Innovationskultur muss gefördert werden. Dabei muss man sich vor Augen halten, dass Innovationen oft über internationale Wissensnetze entstehen.»

Aleardo Cattaneo, CEO Ferriere Cattaneo

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 (SBF, 2005). 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%.

Neben der Beteiligung am 7. Forschungsrahmenprogramm und dem Bildungsrahmenprogramm Life Long Learning (LLL) muss die Schweiz auch eine Entscheidung über ihr Engagement an dem von der EU-Kommission neu lancierten Programm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation «Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP)» treffen. Die Ziele des CIP sind:

- Förderung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen, insbesondere der KMU,
- Förderung von Innovation und
- Beschleunigung der Entwicklung einer wettbewerbsfähigen, innovativen und umfassenden Informationsgesellschaft.

Es ist zu begrüßen, dass sich die KTI stellvertretend für die Schweiz mit der Frage auseinandersetzt, unter welcher Bedingung eine Assoziierung gemacht werden könnte, um eine bestmögliche Lösung für den Wirtschafts- und Innovationsstandort Schweiz zu suchen. Die internationale Vernetzung, welche durch EU-Projekte forciert werden kann, muss genaueren Evaluationen unterliegen.

Die oftmals unübersehbar grosse Anzahl von Partnern gepaart mit einem extrem hohen administrativen Aufwand und Verlusten durch hohe Koordinationskosten lässt eine Teilnahme am EU-Rahmenprogramm für die Schweiz bedenklich erscheinen. Andererseits würde eine Förderung von rein nationalen Kooperationsprojekten, wie sie von SNF und KTI präferiert wird, Schweizer Hochschulen sowie Schweizer Unternehmen unzureichend mit internationalen Playern verzahnen. Vielleicht ist eine gezielte Förderung von internationalen Netzwerken und Kooperationsprojekten mit den Geldern einer EU-Rahmenprogrammteilnahme langfristig eine bessere Investition.

These 4:

Cluster fördern Spitzenforschung und verhindern Doppelspurigkeit.

Cluster, welche als thematisch gleich orientierte Netzwerke von Akteuren in Forschung und Industrie definiert sind, generieren im Verbund wirtschaftliches Wachstum. Voll ausgebildete Cluster decken die gesamte Wertschöpfungskette ab – von der Grundlagenforschung bis zur Vermarktung fertiger Produkte und Dienstleistungen. In ihnen herrscht ein offenes Kommunikationsmilieu, das die effektive Nutzung von Synergien ermöglicht.

«Cluster sind die Motoren der Wirtschaft.»

Studie Roland Berger & Partner

Die Bildung von **Kooperationen** oder **Kompetenzzentren** bzw. Clustern darf jedoch nicht verordnet werden, so wie es die Bundesverwaltung vereinzelt wünscht. Hochschulen werden gedrängt zusammenzuarbeiten, vermeintliche Doppelspurigkeit abzubauen und mit Hilfe von Forschungsschwerpunkten schliesslich Kompetenzzentren zu schaffen. All dies fördert Monopole und verhindert natürliche Konkurrenz. Nur im Wettbewerb erhält eine grösstmögliche Anzahl von Hochschulen eine Chance sich zu behaupten. Dieser wissenschaftliche Wettbewerb sollte allein auf das Ziel ausgerichtet sein, der Erste bei einer Entdeckung zu sein, und allen eine Möglichkeit für die Finanzierung ihrer Forschungsvorhaben offerieren.

«Die Bildung von Kompetenzzentren auf Hochschulebene ist zu fördern.»

Rolf Schaumann, Präsident des Verwaltungsrates ABB

Cluster und Konzentration sind nur unter zwei Bedingungen sinnvoll: Erstens, die Partner wie Fachhochschulen, Universitäten, Forschungseinrichtungen und Transferzentren, können einen komplementären Beitrag zum Erreichen der gemeinsamen Ziele leisten. Zweitens, es können tatsächlich Economies of Scale und Scope realisiert werden, z.B. in der Medizin.

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 dominiert noch das Streben nach Konzentration und Fokussierung. In der Medizin, in der ohnehin hohe Fixkosten anfallen, ist eine Konsolidierung der Standorte unumgänglich.

Eine zwangsweise Vernetzung, wie es durch die Evaluationskriterien von EU-Projekten suggeriert wird, ist jedoch nicht immer sinnvoll.

Bezüglich der Netzwerkforschung zeigt sich, dass 30–50% des Aufwandes alleine in die Koordination des Netzwerkes investiert werden muss. In den Sozialwissenschaften sind Netzwerke folglich wenig effizient.

These 5:

Förderung exzellenter Köpfe stellt einen weiteren Stützpfiler eines auf Leistung ausgelegten Wissenschaftssystems dar.

Zu Recht wird hier häufig das amerikanische Tenure-Track-System gefordert, auch wenn dieses kritisierbar ist. Tenure Track bedeutet vereinfacht zusammengefasst, dass Nachwuchslaute, die sich ernsthaft für eine Forscherkarriere interessieren, nach einem ersten Auswahlverfahren eine befristete Assistenzprofessorenstelle erhalten; bewähren sie sich in einer zweiten Evaluation, werden sie nach sechs Jahren automatisch zum festangestellten Assistenzprofessor oder zur festangestellten Assistenzprofessorin befördert. Die Einführung des Tenure-Track-Systems in der Schweiz würde unter anderem bedeuten, dass die Habilitation ausgedient hätte, die bis heute die Voraussetzung für die Erteilung der Venia Legendi darstellt.

Wichtig ist eine saubere Trennung der beiden Systeme: Für die Förderung von Spitzenforschung kann die Schweiz nicht das Tenure-Track-System nur zur Hälfte übernehmen. An kompetitiven amerikanischen Universitäten warten drei bis fünf Wissenschaftler auf eine Tenure-Track-Stelle, das heisst, es wird nach klaren Kriterien selektiert. Klassische Hausberufungen hingegen sind kein Zeugnis für Exzellenz. Letztere sollten nur akzeptiert werden, wenn ein Ruf von einer anderen Universität vorhanden ist und dadurch die Leistungen des Wissenschaftlers extern evaluiert wurden.

Auf Doktorandenstufe stehen in Europa die Hochschulen im Spagat zwischen Förderung des Wissenschaftsnachwuchses (wie in den USA) und auf die Praxis ausgerichtete Ausbildung (vorrangig in der Schweiz). Da jedoch exzellente Nachwuchskräfte sowohl in der Praxis wie in der Wissenschaft aus dem Schweizer Hochschulsystem kommen müssen, um den Standort Schweiz zu stärken, ist die Differenzierung von wissenschaftlichen PhD- und praxisorientierten Dr-Abschlüssen empfehlenswert.

In ausgewählten Bereichen müssen Doktoranden konsequenter durch praxisorientierte Forschung auf die spätere Praxis vorbereitet werden. Dies kann durch die selbstständige Durchführung von Praxisprojekten in Kooperation mit der Wirtschaft im jeweiligen Forschungsgebiet des Doktoranden erzielt werden. Nach insgesamt dreieinhalb Jahren sollte eine Promotion durch eine praxisorientierte Doktorarbeit erfolgen, ein Koreferent aus der Praxis, zur Beurteilung der Promotionsleistungen und zur einfacheren Eingliederung in die Praxis, unterstützt die konsequente Praxisorientierung.

Der wissenschaftlich ausgerichtete PhD ersetzt letztendlich die Habilitation. Nach einem Jahr gleicher Grundausbildung muss eine überdurchschnittlich wissenschaftliche Qualifizierung durch eine stärker auf die Theorie ausgerichtete Ausbildung zum Abschluss PhD nach weiteren vier Jahren gefördert werden, indem neben Forschungsmethodik und Publikationskursen auch eine Vertiefung ins eigene Forschungsgebiet im Vordergrund steht. Ein Abschluss wird, wie bei der Habilitation, durch das Einreichen von referierten internationalen Publikationen erzielt. Das Referentenkomitee von PhD-Studenten ist durch mindestens einen externen, möglichst internationalen Koreferenten zur endgültigen Beurteilung der Promotionsleistung zu erweitern. Die Förderung von Auslandsforschungsjahren unterstützt darüber hinaus die internationale Vernetzung.

Der Wettbewerb muss vor allem jungen Forschenden mehr und attraktivere Perspektiven eröffnen. Denn es sind in der Regel sie, die in der Wissenschaft die bahnbrechenden Erfindungen machen.

Umsetzung von Exzellenz in der Lehre

**These 6:
Konsolidierung der Studienangebote bewirkt eine Fokussierung auf die Stärken.**

Die Schweiz verfügt über hervorragende international anerkannte Hochschulen. Es scheint aber eine Gesamtstrategie zu fehlen, nach der das Hochschulsystem insgesamt gesteuert wird. Insbesondere durch die Errichtung des dualen Hochschulsystems und somit dem Aufbau der Fachhochschulen bedarf es klarer Ziele und Merkmale des Hochschulsektors.

Gleichermassen wie die wissenschaftliche Forschung erfährt auch die Hochschulbildung zunehmende Aufmerksamkeit in der Botschaft des Bundesrates für die Beitragsperiode 2004–2007. Insbesondere gilt es einer wachsenden Zahl von jungen Menschen eine gute und hoch stehende Bildung zu ermöglichen und gleichzeitig ihre Lernfähigkeit eines Systems des Life-long-learnings während ihres ganzen Berufslebens zu erhalten (SBF, 2004; S. iii).

Nicht zuletzt wegen des relativ guten akademischen Rufes und der zumeist überschaubaren Grösse der Hochschulen und Fakultäten wurde in der Vergangenheit nur wenig unternommen, um die Lehrmethoden zu verbessern, die Betreuung zu stärken oder die Bedürfnisse der Studierenden in den Mittelpunkt zu rücken. Die absehbaren Anforderungen und Bedürfnisse der im Entstehen begriffenen Wissensgesellschaft sowie die von der anhaltenden Globalisierung in der Hochschulbildung und -forschung hervorgerufenen Sachzwänge in Bezug auf Umfang, Qualität, Kosten und Wettbewerb haben dazu

geführt, dass Forderungen zur Verbesserung der Lehr- und Lernleistung im Hochschulwesen bei Vertreterinnen und Vertretern von Wissenschaft und Politik und in der Öffentlichkeit auf geringeren Rückhalt gestossen sind als solche, die auf eine Stärkung der Rahmenbedingungen für die Forschung abzielen. Politische Massnahmen oder Befürchtungen betreffend die Lehre stehen im Hintergrund, glauben die meisten Akteure doch, dass Studierende und Absolventen den Qualitätsanforderungen genügen, dass das Angebot der Nachfrage seitens des Arbeitsmarktes entspricht und dass eine weitere Zunahme der Immatrikulationen grösstenteils durch die Fachhochschulen absorbiert werden wird (OECD, 2003b; S. 166). Jedoch wird oft verkannt, dass der allgemeine Trend zur Steigerung der Effizienz, zur Kosten-Nutzen-Analyse und zum optimalen Mitteleinsatz, zur leistungsorientierten Finanzierung, zur Beurteilung aus gesellschaftlicher und volkswirtschaftlicher Sicht auch vor Bildung nicht Halt macht.

Die Beurteilung moderner Bildungssysteme steht regelmässig im Spannungsfeld gesellschaftlicher und sozialer Ansprüche und erwarteter ökonomischer Wirkung. Die **steigenden Studierendenzahlen** zeigen die zunehmende Bedeutung von Bildung im Wandel zur Wissensgesellschaft für das Individuum und die Volkswirtschaft. Seit 1990 haben die Studierendenzahlen an den kantonalen Universitäten um 29% und an den eidgenössischen Hochschulen um 26% auf nunmehr insgesamt 1 11 000 Studierende zugenommen.

Das tertiäre Bildungssystem der Schweiz ist dual in universitäre Hochschulen und Fachhochschulen gegliedert und **stark diversifiziert**. Mit der Bologna-Reform hat sich die Schweiz verpflichtet, ihre Studienabschlüsse an den Universitäten und Fachhochschulen einem internationalen Standard anzupassen. Die zweistufige Ausbildung mit Bachelor- bzw. Masterabschluss fördert die Mobilität und die internationale Anerkennung der Abschlüsse.

Jede kantonale Universität trägt zwar eigene Merkmale, die Mehrzahl der Institutionen aber hat ein ähnliches Bildungsangebot. So bestehen an den meisten kantonalen Universitäten die Fakultäten Recht, Naturwissenschaften und Exakte Wissenschaften, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Geisteswissenschaften, sowie Sprach- und Literaturwissenschaften. Abb. 23 zeigt die Fachbereiche der universitären Hochschulen im Überblick.

Abbildung 23

Fachbereiche an den universitären Hochschulen

	BS	BE	FR	GE	LS	LU	NE	SG	TI	ZH	ETHL	ETHZ
Theologie	●	●	●	●	●	●	●			●		○
Recht	●	●	●	●	●	●	●	●		●		○
Wirtschaftswissenschaften	●	●	●	●	●		●	●	●	●		○
Sozial- und Politikwissenschaften	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		○
Psychologie und Pädagogik	●	●	●	●	●		●	○		●		○
Philosophie, Sprachen, Literatur, Ethnologie	●	●	●	●	●	●	●		○	●		○
Geschichtswissenschaften	●	●	●	●	●	●	●		○	●		○
Exakte Wissenschaften und Naturwissenschaften	●	●	●	●	●		●		○	●	●	●
Medizin und Pharmazie	●	●	●	●	●		●			●		●
Architektur und Ingenieurwissenschaften				●			●		●		●	●

● Hauptfach
 ● nur Abschnittsweise
 ○ Nebenfach

Quelle: OECD (2003b; S. 50)

Bildung gehört zu den wichtigsten Ressourcen der Schweiz. Dementsprechend ist eine verstärkte Förderung der Hochschulausbildung zu befürworten. Dies erfordert neben einer klaren Priorisierung des Bildungsbereichs in der Tertiärstufe durch den Bundesrat insbesondere einen effizienten und zielführenden Einsatz der beschränkten öffentlichen Mittel. Eine Konsolidierung im Studienangebot der Hochschulen ist unumgänglich.

Die bloße Steigerung des Mitteleinsatzes sagt indes noch wenig über die Bildungsleistungen aus. Die ökonomische und vor allem die politische Kunst bestehen insbesondere darin, den Output bei gegebenem Input zu maximieren. Die richtige **Allokation der Mittel** wird zum Prüfstein. Bildungsausgaben sind per se kein Leistungsnachweis.

«Die Konsolidierung des Studienangebotes muss als dynamischer Selektionsprozess durch die Hochschulen erfolgen.»

Prof. Dr. Ernst Mohr, Rektor Universität St. Gallen

Das Bildungsangebot an den **Fachhochschulen** ist sehr umfangreich. Die Fachhochschulen bieten in den Ausbildungsbereichen Technik, Wirtschaft und Design (BBT-Bereich) rund 200 Studiengänge an, die über die verschiedenen Fachhochschulstandorte verteilt sind. Dazu kommen die kantonal geregelten Ausbildungen in den Bereichen Gesundheit, Soziale Arbeit und Kunst, die nach Inkrafttreten des revidierten Fachhochschulgesetzes ebenfalls in Bundeskompetenz übergehen.

Internationale **Doppelabschlüsse** mit ausländischen Topuniversitäten (wie CEMS oder ein Double Degree Agreement for Management Education in Europe) wie auch mehr Englisch als internationale Unterrichtssprache müssen von Schweizer Hochschulen angestrebt werden. So besitzt die HSG 110 Partneruniversitäten, mit denen vereinfachte administrative Prozesse zur Studierendenmobilität vereinbart wurden. Das Verhältnis von HSG-Studierenden zur Anzahl von Partneruniversitäten ist im internationalen Vergleich exzellent. Daneben müssen vermehrt Mitgliedschaften in internationalen Hochschulnetzwerken angestrebt werden, um Doppelabschlüsse weiter zu vereinfachen.

Für international ausgerichtete Universitäten sollte eine Mitgliedschaft in den Netzwerken wie CEMS (Community of European Management Schools), PIM (Partnership in International Management), APSIA (Association of Professional Schools of International Affairs) als externes Qualitätskriterium für exzellente Lehre mit internationaler Relevanz durch zusätzliche Gelder für den Ausbau der Lehre bzw. zusätzliche Professorenstellen gefördert werden.

Verschärft wird die Internationalität durch das Anbieten von internationalen MBA-Programmen, bei denen eine **Diversität an Studierenden** gewünscht und in den meisten internationalen Rankings (z.B. Financial Times) sogar gefordert wird. Für diese internationalen MBA-Studenten mit Abschluss an einer schweizerischen Hochschule muss es eine erleichterte Arbeitserlaubnis in der Schweiz geben.

Weiterhin sollte es keine Beschränkung der Anzahl ausländischer Studenten an Schweizer Hochschulen geben, sofern Exzellenz ein primäres Ziel darstellt.

These 7:

Weiterbildung wird zum wesentlichen Bestandteil in der Wissensgesellschaft und sichert die Anpassungsfähigkeit einer Volkswirtschaft.

Neben der Tertiärbildung an den Fachhochschulen nimmt auch das lebenslange Lernen durch **Weiterbildung** einen wachsenden Stellenwert ein. Die Rolle der Weiterbildung beschränkt sich nicht darauf, bestehende Kenntnisse und Fähigkeiten zu erneuern, zu erweitern und zu vertiefen, sondern zielt ebenfalls darauf ab, neue Kenntnisse und Fähigkeiten zu entwickeln. Zudem bilden die Erträge aus der Weiterbildung vereinzelt einen beachtlichen Anteil an den erwirtschafteten Drittmitteln einer Hochschule; an der Universität St. Gallen werden 53% der Drittmittel durch die Weiterbildung eingenommen.

Neben der Lehre in den grundständigen Studien wird die Weiter- und Requalifizierung an Bedeutung zunehmen. Die Weiterbildung wird zukünftig einen viel grösseren Stellenwert einnehmen. Aus Gründen der Demografie, aber auch aufgrund der nach wie vor starken und intensiven Veränderungen in der Wirtschaft werden die Hochschulen und die Gesellschaft mit der Situation konfrontiert, dass einmal erworbene Qualifikationen sich schnell entwerten und durch neue ersetzt werden müssen.

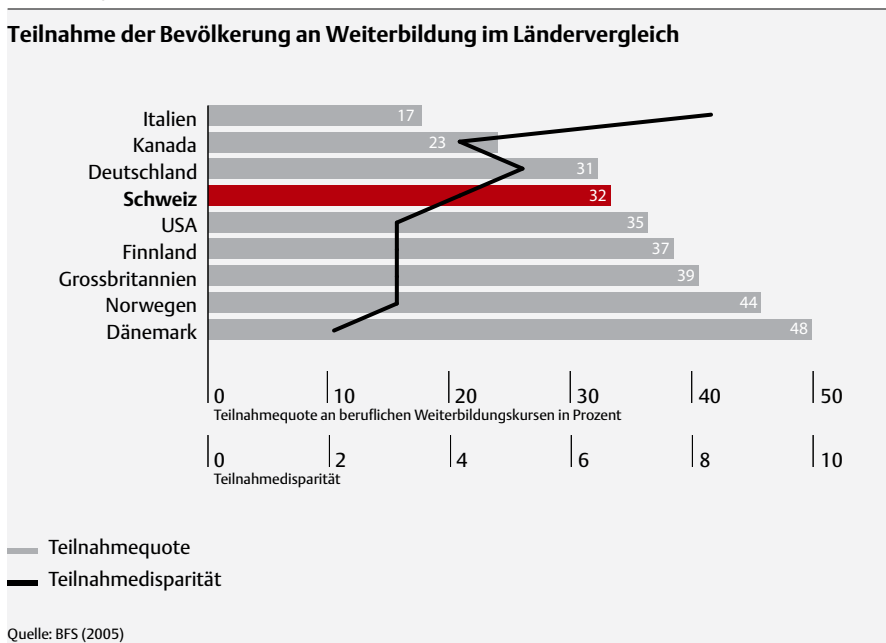
Weiterbildung ist vorwiegend ein privates Gut. Sie sollte in erster Linie durch kosten-deckende Gebühren finanziert werden. Eine fiskalische Erleichterung durch Steuergutschriften könnte komplementär ins Auge gefasst werden. Hochschulen sollten darüber hinaus in der gesteigerten Nachfrage durch das Life-long-learning die Möglichkeiten nutzen, zusätzliche Einnahmequellen zu etablieren.

«Bestleistungen kann die Schweizer Wirtschaft nur anbieten, wenn sie über ein bedarfsgerechtes, qualitativ hochwertiges Angebot an Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten verfügt und dieses regelmässig bzw. rasch unter Berücksichtigung der erkennbaren nationalen und internationalen Entwicklungstendenzen anpasst.»

Werner Messmer, Schweizerischer Baumeisterverband

Wie anschaulich in Abb. 24 dargestellt, ist in verschiedenen Mitgliedsländern der OECD 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%. Das Schlusslicht bilden Kanada und Italien. Zwar nehmen in sämtlichen Vergleichsländern Personen mit höherer Bildung viel häufiger an Kursen teil als Personen ohne Bildungsabschluss nach der obligatorischen Schulzeit. Es fällt aber auf, dass es jenen Ländern mit den gesamthaft höchsten Kursbeteiligungen gelang, sämtliche Bildungsschichten für Weiterbildung anzusprechen.

Abbildung 24



«Hochschulen müssen zu Wissenstankstellen werden.»

Prof. Dr. Pius Baschera, CEO Hilti

Ein **Ausbau der Weiterbildungsaktivitäten** auf hohem Niveau ist zu forcieren. Ein gutes Beispiel bietet die School of Management, Technology and Law an der Universität St. Gallen. Die besten Dozenten sollten im Executive-Bereich unterrichten, zentral durch die Hochschule koordiniert mit dezentraler Festlegung der Inhalte durch die Institute bzw. Fakultäten. Die Lehre in der Weiterbildung sollte sich vollumfänglich 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.

These 8:

Akkreditierung sichert die Qualität und schafft Transparenz auf dem Schweizer Hochschulmarkt.

Die Forderung nach Entwicklung eines deutlicheren Qualitätsbewusstseins an Hochschulen bedeutet eine Umstellung von einer Ex-ante- zu einer Ex-post-Steuerung (Sporn & Aeberli, 2004; S. 20). Die Qualität wird also als Nachfragegrösse definiert. Eine Ex-post-Steuerung setzt am Output beziehungsweise an den Leistungen der Hochschule an.

Auf internationaler Ebene wird die Akkreditierung durch anerkannte Agenturen zum entscheidenden Faktor, um sich positionieren zu können. Auf institutioneller Ebene ist die Evaluation in der Lehre zur Praxis vieler Hochschulen geworden. Zudem wird die Qualität von Hochschulen weitgehend auch durch die Leistungsfähigkeit der Professoren und Studierenden bestimmt. Wenn von den Hochschulen Leistungsbereitschaft und Qualität verlangt werden, müssen ihnen konsequenterweise auch die nötigen Selektionsmittel zugestanden werden.

Die europäischen Bildungsminister haben der Akkreditierung der Hochschulen eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der Bologna-Deklaration zugewiesen. In nahezu allen europäischen Ländern ist die Akkreditierung im Hochschulbereich obligatorisch. Derzeit sieht das Organ für Akkreditierung und Qualitätssicherung der Schweizerischen Hochschulen (OAQ) zur Sicherung von Minimalstandards ein Quality-Audit-Verfahren vor (OAQ, 2005). Die Richtlinien zur Qualitätssicherung sind noch nicht definiert. In der Schweiz wurde zunächst für die Universitäten ein fakultatives Akkreditierungswesen aufgebaut. Die Erarbeitung von Richtlinien und Qualitätsstandards erfolgt durch das eigens für die schweizerischen Hochschulen gegründete Organ für Akkreditierung und Qualitätssicherung. Neben einem Organ, das für die Durchführung der Akkreditierungsverfahren verantwortlich ist, bedarf es einer Institution, welche die Akkreditierungen ausspricht. Die Ergebnisse der Akkreditierungsprüfung sind zu publizieren.

Während einige Länder wie Deutschland, Niederlande und Spanien Akkreditierungen auf Programmebene vornehmen, führen andere wie Irland und Österreich die institutionelle Akkreditierung durch. Vor dem Hintergrund autonomer, selbstverantwortlicher Hochschulen wird für das Schweizer Hochschulsystem eine Akkreditierung von Institutionen und nicht von Studiengängen begrüsst. Anerkannte Studiengänge an privaten Institutionen müssen ebenfalls den Kriterien der Akkreditierung genügen.

Die internationale Akkreditierung ist voranzutreiben, um für Studenten Vergleichbarkeit zu schaffen. Führende Institutionen sind die amerikanische Akkreditierungsagentur AACSB und die europäische Agentur EQUIS (European Quality Improvement System).

Ende 2004 waren 79 Business Schools EQUIS-akkreditiert, darunter die führenden Business Schools in Europa. Externe Anerkennungen wie Swiss up Ranking stellen ebenfalls ein Qualitätsnachweis dar. Dies hilft beim globalen Wettbewerb in der Executive Education, strahlt aber auch in die Grundausbildung hinein.

Weiterhin sollten **Lehrevaluationen** als Beurteilungskriterium für exzellente Lehredien und Einfluss auf die Wiederwahl von Professoren sowie die Mittelzuteilung haben. Wer exzellente Lehre macht, sollte mehr durch die Hochschule finanzierte Assistenten zur Lehrunterstützung bekommen.

Überlegungen des Bundesrates, die Qualitätssicherung und die Akkreditierung im neuen Hochschulrahmengesetz zu verankern, sind weit fortgeschritten. Nationale Leitlinien zur Qualitätssicherung, die indessen nicht nur Mindestnormen, sondern Anstoss zu einer ständigen Weiterentwicklung sein sollen, sind durch eine zentrale Bundesinstitution festzulegen. Der Begriff Qualitätssicherung muss indes genau definiert werden. Neben dem Verhältnis von interner und externer Qualitätssicherung

gilt es auch die Rollen der Institutionen Hochschule, Staat und Qualitätssicherungsbehörde zu klären. Es gehört allerdings zur Autonomie der Hochschulen, dass sie selber die Verantwortung für ein Qualitätssicherungssystem übernehmen. Qualität ist grundsätzlich eine Angelegenheit der Hochschulen.

Auch in zahlreichen **Hochschulrankings** werden anhand ausgewählter Kriterien Hochschulen verglichen. Die Rankings der Shanghai Jiao Tong Universität in China geniessen besondere Aufmerksamkeit. Die Forscher dort erstellen das so genannte «Academic Ranking of World Universities». Die chinesischen Bildungsforscher sammeln die Daten von über 2000 Universitäten weltweit und reihen die akademischen Bildungsstätten nach sechs gewichteten Kriterien: der Anzahl von Nobelpreisträgern, die an einer Universität ausgebildet wurden, der Anzahl von Nobelpreisträgern, die zum Zeitpunkt ihrer Auszeichnung an einer Institution tätig waren, den meistzitierten Forschern in 21 wissenschaftlichen Bereichen, der Zahl der Beiträge in den Zeitschriften «Science» und «Nature», der Gesamtzahl der Artikel im Science Citation Index sowie der Grösse der Institution. Diese auf die wissenschaftliche Leistung einer Hochschule fokussierten Kennzahlen werden andernorts durch qualitative Bewertungen der Studierenden ergänzt.

Die ETH in Zürich ist auf Position 27 zu finden; nur vier Universitäten in Europa (alle in Grossbritannien) haben im internationalen Vergleich besser abgeschnitten; die Universität Zürich nimmt Rank 57 und die Universität Basel als letzte Schweizer Universität unter den ersten 100 Rank 87 ein.

«Durch die Teilnahme an Rating-Programmen und die Durchführung entsprechender Untersuchungen durch unabhängige, internationale Experten ist ein hohes Bildungsniveau zu sichern.»

Martin Pfisterer, Mitglied der Unternehmensleitung BKW FMB Energie AG

Das gesteigerte Interesse an Hochschulrankings ist ein Anzeichen für geänderte Wertvorstellungen: Nicht mehr der Bildungsabschluss als solcher, sondern vielmehr die besuchte Institution wird als Qualitätsmerkmal an Bedeutung gewinnen.

3.3 Implikationen des Leitprinzips Autonomie auf Forschung und Lehre

Stärkung der Autonomie in der Forschung

These 1:

Effizientes Hochschulmanagement bedarf autonomer Leitungsstrukturen.

Wettbewerb setzt zwingend Autonomie seiner Akteure voraus. Ohne Autonomie bleibt der Wettbewerb eine Schimäre. Nur autonome Akteure sind in der Lage, am Markt erfolgreich zu agieren und die wettbewerbsrelevante Marktsteuerung über Angebot und Nachfrage vorzunehmen, ohne Ungleichgewichte und damit qualitative Fehlleistungen und überhöhte Kosten zu verursachen. Für eine Wettbewerbsanalyse ist es wichtig, die Kräfte des Hochschulwesens zu kennen. Je nachdem, ob staatliche Regeln, die Kultur der Wissenschaft oder Marktkräfte vorherrschen, lassen sich Systeme unterschiedlich positionieren. Die Ausprägung der Autonomie hängt insbesondere von der Gestaltung des Verhältnisses zwischen Träger und Hochschule ab, da die Träger steuernd auf die Hochschulen einwirken können. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen müssen den Hochschulen die Möglichkeit geben, im wettbewerbsorientierten Hochschulsystem erfolgreich zu sein.

«Die Autonomie der Hochschulen muss gestärkt werden.»

Dr. Johannes R. Randegger, Nationalrat

Zwischen allen europäischen Ländern besteht bezüglich der Bildungs- und Forschungspolitik die Übereinstimmung, dass Bildung und Grundlagenforschung weiterhin ein public good 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.

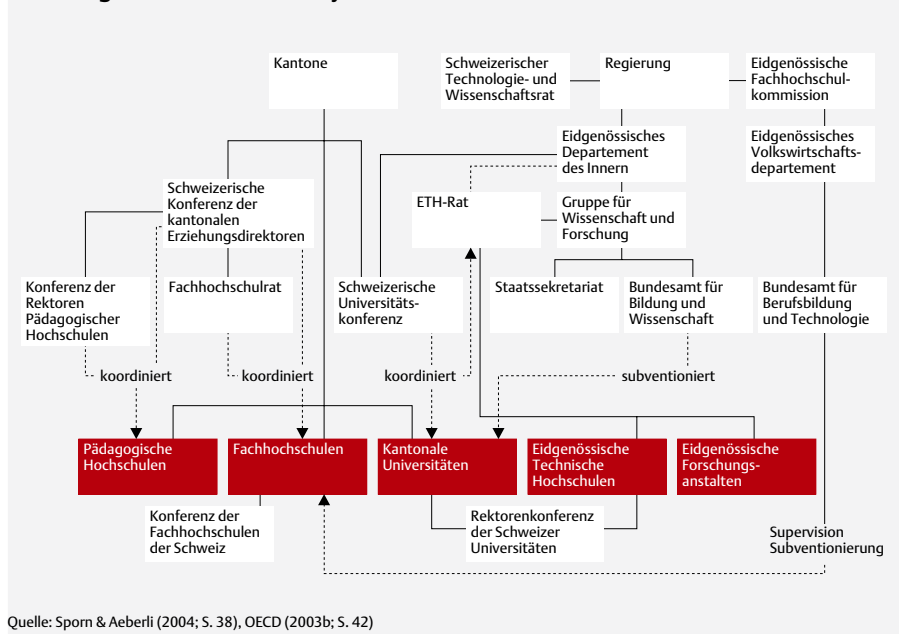
Dennoch gilt festzuhalten, dass die Rahmenbedingungen Rücksicht auf die Autonomie der Hochschulen nehmen müssen. Dieses Dilemma führt dazu, dass das Thema Leitungsstrukturen seit einiger Zeit auf der hochschulpolitischen Agenda steht.

Die notwendigen Reformansätze bedürfen modifizierter Leitungsstrukturen auf der Ebene der Tertiärbildung. Einige der beschriebenen Stossrichtungen werden insbesondere durch institutionelle Reformen gestützt werden müssen.

Sowohl der Bund als auch die schweizerischen Kantone verfügen über **geteilte Zuständigkeiten** im Bereich der tertiären Bildung. Auf der Ebene des Bundes hat einerseits das Department des Inneren, andererseits das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement die Regelungs-, Finanzierungs- bzw. Subventionskompetenz im Hochschulbereich. Die Kantone haben als Organe die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK), den Fachhochschulrat (FHR) und die Schweizerische Konferenz der Fachhochschulen (KFH) zur Wahrnehmung ihrer Kompetenzen. Gemeinsam dem Bund und den Kantonen zugeordnet sind die Schweizerische Universitätskonferenz (SUK) und die Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten (CRUS). Abb. 25 zeigt den Grad an Komplexität im Hochschulsystem der Schweiz. OECD (2003b; S. 42 ff.) und Sporn & Aeberli (2004; S. 37 ff.) geben eine ausführliche Erläuterung der Organe.

Abbildung 25

Zuständigkeiten im Hochschulsystem Schweiz



Zur dargestellten Komplexität des Hochschulsystems auf der institutionellen Ebene kommt eine Fülle von gesetzlichen Regelungen des Bundes und der Kantone hinzu. Die zahlreichen Gesetze und Verordnungen, die Gründung, Betrieb und Leitung der verschiedenen Hochschulen definiert, zeigen eine hohe Regelungsdichte, stellen jedoch keine einheitlichen Wettbewerbsregeln der drei Bereiche ETH, kantonale Universitäten und Fachhochschulen sicher. Gemeinsame Änderungen und Reformen im Hochschulbereich scheinen nur unter grösster Anstrengung möglich. Klare und einfache Berichts- und Zuständigkeitsregelungen fehlen.

Zudem sind die Leitungsstrukturen der sieben Fachhochschulen je nach Kanton unterschiedlich. Sie sind jedoch noch nicht endgültig verankert.

Das tertiäre Bildungssystem der Schweiz weist im internationalen Vergleich einige Spezifika auf, die die Steuerung und Koordination massgeblich beeinflussen. Das Prinzip des Föderalismus ist stark ausgeprägt. Die Kantone haben eine starke Stellung, der Bund erfüllt vornehmlich eine Subsidiaritätsfunktion. Dadurch haben sich eine hohe Komplexität der politischen Entscheidungsstrukturen, der rechtlichen Regelungen und der Organisation entwickelt.

«Die Steuerungsstrukturen der Schweizer Hochschullandschaft müssen im Zuge der Reformen modifiziert werden. Dies bedarf einer Anpassung der Bildungsverfassung und des Hochschulrahmengesetzes.»

Prof. Dr. Bernhard Ehrenzeller, Prorektor Universität St. Gallen

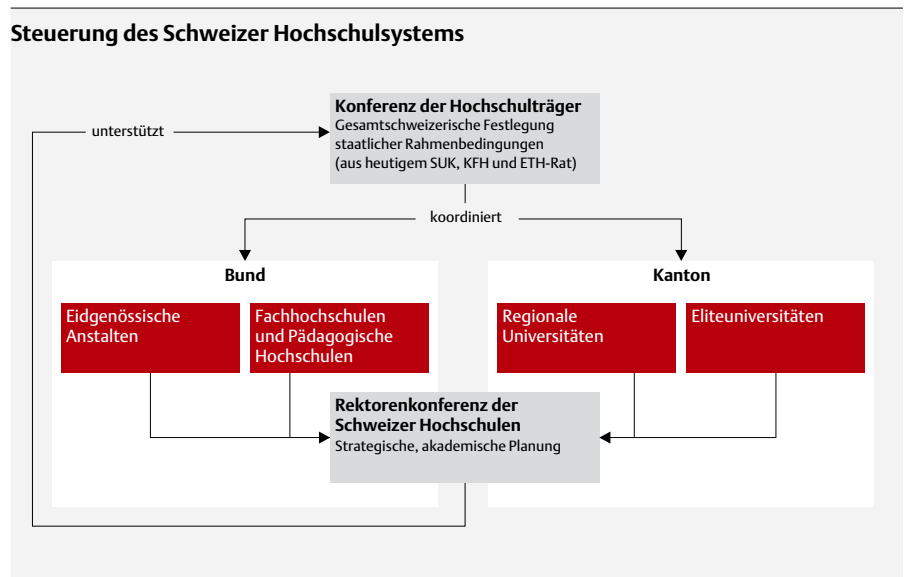
Leitungs- und Entscheidungsstrukturen müssen auf Professionalität, Autonomie und Wettbewerb ausgerichtet sein. Die Koordination und Steuerung der Hochschullandschaft Schweiz soll hauptsächlich über Marktmechanismen erfolgen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass dem Bund und den Kantonen die Aufgabe zufällt, entsprechende Instrumente zur Steuerung und optimale Rahmenbedingungen zu schaffen bzw. zur Verfügung zu stellen. Die Rolle des Staates gegenüber autonomer und flexibler agierenden Hochschulen muss neu definiert werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass im Hochschulsystem Zuständigkeiten und Verantwortung am gleichen Ort angesiedelt werden.

Ein entsprechendes Gesetz über die Regelung der Hochschullandschaft muss also die gemeinsame Kompetenz von Bund und Kantonen auf der einen und Hochschulen auf der anderen Seite regeln, um den schweizerischen Hochschul-, Forschungs- und Innovationsraum zu gestalten und Exzellenz zu fördern.

Dem Bund müssen **subsidiäre Kompetenzen** für den Hochschulbereich zugewiesen werden, damit er diese gemeinsam mit den Kantonen in einem Koordinationsorgan wie z.B. dem Rat der Hochschulträger wahrnehmen kann. Die Kompetenzerweiterung darf dem Bund auf keinen Fall erlauben, dort steuernd einzugreifen, wo die Hochschulkantone nicht nur operative, sondern auch strategische Kompetenzen weitgehend in die Universitäten selbst oder an einen Hochschulrat delegiert haben. Es braucht also insbesondere eine klare Unterscheidung der strategischen Steuerung auf der politischen Seite zur Festlegung der Eckwerte für die Hochschulen einerseits und der strategischen Planung auf der akademischen Seite zur autonomen Entfaltung andererseits. Die Rektoren müssen aktiv in die Koordination durch die Konferenz der Hochschulträger eingreifen können. Abb. 26 verdeutlicht das Zusammenspiel der Gremien.

Abbildung 26



Es gibt Länder, die für die **Beratung der politischen Entscheidungsträger** ständige Organe geschaffen haben. Die Zusammensetzung und die Aufgaben eines solchen Gremiums wie z.B. dem Schweizerischen Hochschulrat sind umstritten. Die Zusammensetzung eines breiter gefassten Beratungsgremiums für Bildung, Forschung und Technologie muss sich nach deren Funktionen richten. Ein neu zu konzipierender, neutraler Rat sollte dem Bundesrat und allenfalls dem Parlament zur Verfügung stehen. Zusätzlich könnten ihm Aufgaben der Qualitätssicherung und Aufgaben zur Erarbeitung der Grundlagen der schweizerischen Wissenschafts- und Technologiepolitik übertragen werden. Der Hochschulrat würde die heutige Universitätskonferenz, die Konferenz der Fachhochschulen und den ETH-Rat ersetzen.

«Die Schweizer Hochschullandschaft muss von einem strategischen Gremium mit angemessenem Einfluss der Wirtschaft gesteuert werden.»

Dr. Peter Stössel, Swissmem

Das hier dargestellte Steuerungsmodell wird in verschiedenen Fällen auch eine Anpassung der Gesetze der Träger zur Folge haben, namentlich bezüglich der Stärkung der Rolle der Rektorate und der Schulleitungen.

These 2:
Schwerpunktbildung an den Hochschulen wird durch ein finanzielles, mehrstufiges Anreizsystem gestützt.

Trends und zukunftsrelevante Forschungsgebiete können durch gestreute Bemühungen an mehreren Institutionen sicherer aufgegriffen werden. Der Wettbewerb um Forschungsgelder verstärkt diesen Effekt. Top-down-Ansätze werden langfristig Spitzenforschung nicht fördern können. Universitäten und Hochschulen müssen selbst ihre Profilbildung vorantreiben, indem sie, auf der Basis vorhandener Kompetenzen, konsequent eigene Forschungsschwerpunkte herausbilden und sich in diesen national und international profilieren.

«Die Universitäten müssen sich auf ihre Stärken konzentrieren und somit die Schwerpunktbildung vorantreiben.»

Prof. Ehrenzeller, Prorektor Universität St. Gallen

Fortschritt der Forschung entspringt einem Prozess, der von den Forschenden bestimmt wird. In einem hoch entwickelten Land wie der Schweiz wird es nur bedingt gelingen, die für die Zukunft der Gesellschaft relevanten Trends und Erfordernisse vorherzusehen. Dies hat vermehrt durch die Forschungsgemeinschaft zu erfolgen. Eine zentralistisch vorgegebene Forschungslandschaft ist lediglich für aufstrebende Nationen sinnvoll, wo die wissenschaftlichen Kräfte in der Orientierungslosigkeit des Aufbaus gebündelt werden müssen. Beispiele hierfür bilden Volkswirtschaften in Asien.

Auch den Hochschulen kommt bei der **Schwerpunktbildung** eine besondere Rolle zu. Effiziente Forschung bedingt in vielen Disziplinen das Vorhandensein von Teams, die eine kritische Masse übersteigen. Die Konzentration auf Schwerpunkte fordert dies.

«Eine kritische Masse in der Forschung ist erforderlich. Der Luxus in der schweizerischen Wissenschaft muss aufhören.»

Prof. Schweizer, Universität St. Gallen

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. Der Berücksichtigung interdisziplinärer Sachzusammenhänge muss Rechnung getragen werden.

Die **Nationalen Forschungsprogramme** verfolgen einen Top-down-Ansatz. Die Bundesverwaltung übt durch die Vorselektion der Programmvorschläge, durch die Entscheidungsbefugnis des Bundesrates sowie durch Vertretungen in den Programmleitungen einen starken Einfluss aus. Der SNF wird mit der Durchführung beauftragt. Politische statt wissenschaftliche Gesichtspunkte scheinen zu dominieren. Eine klare Trennung zur Ressortforschung ist nicht erkennbar.

In der sich öffnenden Hochschulszene sehen sich Hochschulinstitutionen mit neuen Herausforderungen der Wissensgesellschaft konfrontiert. Die Forderung nach exzellenten Forschungsleistungen ist nur in einem vom Wettbewerb geprägten Umfeld zu erreichen. Einer der Vorteile des Wettbewerbs ist zweifellos die Chance, die eigene Qualität und Leistungsfähigkeit zu bewerten. Eine Teilnahme der schweizerischen Hochschulen am nationalen bzw. internationalen Wettbewerb ist ein Muss, will man nicht riskieren, dass sie in die Mittelmässigkeit zurückfallen. Wettbewerb ist eine belebende Kraft, die anspornt, gute Leistungen zu erzielen.

Eine Konsequenz stellt die **Profilbildung** und **Konzentration** der jeweiligen Hochschule auf leistungsstarke Bereiche dar, die zum Ausgangspunkt weiterer Planungen und interner Ressourcenentscheidungen werden müssen. Die Schwerpunktbildung auf

Institutionsebene erfolgt durch Wettbewerb. Die Steigerung der Qualität der Forschung kann durch die stärkere Vernetzung und Kooperation forciert werden. Dazu müssen Forschungseinrichtungen eigenverantwortlich handeln. Sie sollen sich im Wettbewerb engagieren und die Zusammenarbeit mit den Nutzern ihrer Ergebnisse intensivieren. Erforderliche Voraussetzung für ein kompetitives Umfeld ist eine Bottom-up-Schwerpunktbildung.

«Der Wettbewerb unter den Hochschulen wird durch die Notwendigkeit, Drittmittel zu akquirieren, gefördert. Solche Anreize sind für eine qualitätsorientierte Forschung wichtig.»

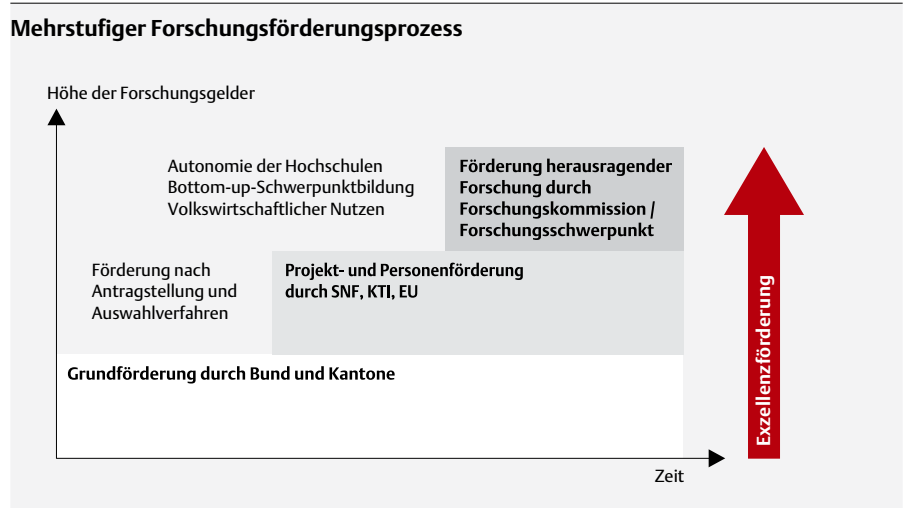
Ernst Lutz, Direktor Engineered Products Alcan

Innerhalb eines Wissenschaftssystems scheint die Forschungsfinanzierung von herausragender Bedeutung zu sein. Die Exzellenzförderung gehört zu den primären Zielen der Förderungspolitik, so dass sich die Höhe der zugesprochenen Gelder an Qualitätskriterien orientieren muss. Jene Forschungsanstalten, die zu marktorientierter Spitzenforschung in der Lage sind, müssen gefördert werden. Abb. 27 verdeutlicht einen **mehrstufigen Förderungsprozess**, der in einem wettbewerbsorientierten Forschungssystem Anreize zu hoch stehenden Leistungen liefert.

«Eine Selbstregulierung der Forschungslandschaft Schweiz über das Finanzierungssystem ist erstrebenswert; Gelder müssen dorthin fliessen, wo Exzellenz herrscht.»

Dr. Johannes R. Randegger, Nationalrat

Abbildung 27



Eine Grundförderung durch Bund bzw. Kantone sichert ähnliche Ausgangspositionen der Forschungsinstitutionen. 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 Forschungsschwerpunkten. Diese Förderung steht den Institutionen zur freien Verfügung.

Priorisierung in der Forschung setzt eine grössere Autonomie der Hochschulen in der Vergabe von Forschungsgeldern und einen mehrstufigen Förderungsprozess, der in einem wettbewerbsorientierten Forschungssystem Anreize zu hoch stehenden Leistungen schafft, voraus.

Ein wichtiges Bewertungskriterium von Forschungsvorhaben ist der volkswirtschaftliche Nutzen. 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.

Stärkung der Autonomie in der Lehre

These 3:

Autonomie in der Selektion sichert leistungsorientiertes Arbeiten.

«Universitäten sollten frei sein, ihr Profil selber zu bestimmen und nicht nur die Dozierenden, sondern auch die Studierenden auszuwählen.»

Gottfried Schatz, Forschungsberater des Bundesrates

Das Mittel der **Selektion** machen sich fast alle erfolgreichen Universitäten der Welt zunutze. Seien es die Universitäten in Harvard oder in Oxford, sie wählen ihre Studierenden selber aus. In der Schweiz selektioniert einzig die Universität St. Gallen ihre ausländischen Studienanwärter anhand einer Zulassungsprüfung aus.

«Die Universität ist keine Volkshochschule und keine Beschäftigungstherapie für Unentschlossene. Es soll nur studieren, wer interessiert ist, klare Ziele hat und in den es sich lohnt zu investieren.»

Jost Wirz, Vizepräsident des Verwaltungsrates Wirz Partner Holding

Ein Selektionssystem nach Eignungs- und Leistungskriterien wäre sinnvoll; sowohl Aufnahmeverfahren als auch befristete Assessmentphasen sind denkbar.

Die Auswahl von Studierenden ist ein massgeblicher Bestandteil der Wettbewerbssituation an Hochschulen. Eine rigorose Selektion während der Mittelschule wäre die attraktivste, da kostengünstigste Vorgehensweise. Die Selektionsfähigkeit der Mittelschule ist allerdings nicht mehr in genügendem Sinne gegeben und die allgemeine Studierfähigkeit faktisch nicht mehr durchweg gewährleistet. Zu unterschiedlich sind die Fähigkeiten nach Abschluss der Maturität. Auch ein Numerus Clausus ist als Selektionskriterium nur bedingt geeignet, denn die Aussagekraft der Schulnoten auf die Eignung der Studienanwärter ist sehr gering.

Neben der Auswahl von Personen mit bestimmten Fähigkeiten erfüllen diese Mittel folgende Funktionen (Sporn & Aeberli, 2004; S. 20):

- Die Bewerber erhalten eine Orientierung über die spezifischen Anforderungen eines Studiums.
- Die Selektion nach Leistungskriterien ist für den Aufbau von Reputation an Hochschulen von enormer Bedeutung.
- Die Selektion hat eine wichtige staatliche Steuerungsfunktion und ermöglicht einen effizienteren Umgang mit finanziellen Ressourcen.
- Aus individueller Sicht erspart eine rasche Selektion Zeitverluste.

Ohne Selektion der Studierenden ist die Ausgestaltung eines international kompetitiven Schweizer Hochschulsystems kaum denkbar. Das Bologna-Modell führt dazu, dass die Selektion während des Studiums mit Zwischenprüfungen weitergeführt werden kann und soll. Der Übergang von der Bachelor- zur Masterstufe bietet sich für eine Selektion an.

These 4:

Autonomie in der Akquisition von Forschern erhöht die Chancen Schweizer Hochschulen im Wettbewerb um die besten Köpfe.

Berufungen von Professoren sind ausschliesslich anhand wissenschaftlicher Kriterien und weniger anhand politischer Kriterien durchzuführen. Die Saläre für die Fakultät müssen zwecks Anziehung von internationalen Spitzenforschern flexibler durch die Hochschulen selbst gestaltbar sein; Governance durch ein politisch unabhängiges Gremium mit fachlicher Expertise im Wissensmanagement verhindert Missbrauch und negative Exzesse.

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, gerade diesen exzellenten Forschern mit attraktiven Angeboten einen **leichten Wiedereinstieg** zu ermöglichen. Dies schliesst auch die Autonomie in der Festsetzung von Gehältern und Lehrstuhlausstattung für internationale Spitzenforscher ein.

Der mehrmonatige, im Idealfall einjährige Aufenthalt von Nachwuchsforschern an einer ausländischen (Spitzen-)Universität ist zu fördern. Dies ist zwar mittlerweile für Nachwuchsprofessuren ein festes Bewerbungskriterium, hat jedoch noch nicht Einzug in die Beurteilung durch Berufungskommissionen von Universitäten gefunden. Ein leichter Wiedereinstieg in das Schweizer Hochschulsystem kann darüber hinaus durch regelmässige Workshops an der Schweizer Heimatuniversität und durch einen enger betreuten Forschungsprozess gefördert werden.

Will man Internationalisierung von Forschung fördern, um den Standort Schweiz zu stärken, sind ein wichtiges Kriterium für die Beurteilung von Forschungsleistungen neben Auslandsaufenthalten auch internationale Publikationsteams. Eine persönliche Vernetzung ist weiter zu fördern und positiv zu incentivieren. Hochschulen stehen in einem raschen und sich tiefgreifend verändernden gesellschaftlichen Umfeld. Dies erfordert eine Anpassung der Inhalte sowie der Strukturen, in denen sich Hochschulbildung vollzieht, an veränderte Erwartungen, Ansprüche und Anforderungen von Gesellschaft und Wirtschaft, welche sich an den jeweiligen Märkten ausrichten muss.

Anreizsysteme für exzellente Forschung müssen auch eine Entlastung im Lehrbetrieb beinhalten. Dabei sollen nicht nur die Zitationen der eigenen Publikationen der letzten fünf bis sieben Jahre im SSCI, sondern auch exzellente praxisorientierte Forschung durch den Umfang der durch Auftragsforschung (inklusive KTI-Projekte) erzielten Gewinne berücksichtigt werden.

«Professoren mit exzellentem Forschungsoutput müssen durch eine Deputatsreduktion gefördert werden.»

Prof. Kirchgässner, Mitglied Forschungskommission der Universität St. Gallen

Ein **stetiger Wissensaustausch und eine Weiterentwicklung** sind gerade auf professoraler Ebene besonders wichtig, da ihre Erkenntnisse und Sichtweisen in die eigene Lehre und damit in die Ausbildung zukünftiger Spitzenkräfte der Wirtschaft direkt Einzug finden. Das Anrecht auf ein Sabbatical nur alle sieben Jahre und kein Lehrstuhlbudget für Forschungsreisen bzw. Aufenthalte an ausländischen Universitäten schränken die Möglichkeit des Austausches jedoch stark ein. Hier müssten Lehrstühle besser finanziell und organisatorisch unterstützt werden. Eine solche Unterstützung könnte beispielsweise an Spitzenpublikationen (Journal Rankings), eine Klassifizierung in Spitzenforscher

(Zitationen in SSCI von über 150) oder an Spitzenlehre (drei Jahre in Folge beste Lehrveranstaltung) geknüpft werden, um Anreize für Spitzenleistungen zu schaffen.

Die Universitäten sollten beim Akquirieren und Einsatz von gestifteten **Geldern** aus der Wirtschaft z.B. in Form von Stiftungslehrstühlen mehr Freiheiten zugeschrieben bekommen. Dies fördert eine flexiblere Anpassung an die Ausbildungs- und Forschungsbedürfnisse der Wirtschaft.

3.4 Implikationen des Leitprinzips Marktorientierung auf Forschung und Lehre

Auswirkungen einer konsequenten Marktorientierung auf die Forschung

These 1:

Konkurrenz um den besten Forschungsoutput erhöht den effizienten Einsatz von Forschungsressourcen.

Das ambitionöse Ziel der Schweizer Hochschulen, trotz der verhältnismässig geringen Grösse des Landes und der relativ kleinen Zahl von Hochschulen in sämtlichen Forschungsgebieten tätig zu sein, widerspricht der Forderung nach Spitzenforschung. Die verfügbaren Ressourcen sind begrenzt und die Profilierung der Forschung erhält besondere Bedeutung. In der globalen Wissensgesellschaft muss die Schweiz einen Spitzenplatz erreichen und dauerhaft sichern. In der historisch gewachsenen schweizerischen Hochschullandschaft müssen **Schwerpunkte** gesetzt werden, um in ausgewählten Gebieten auf Weltniveau konkurrieren zu können. Wichtig ist ohne Zweifel eine klare Priorisierung des Forschungsbereichs bei der Zuteilung der beschränkten öffentlichen Mittel. Eine jedoch nicht minder grosse Bedeutung kommt dem **effizienten und ziel-führenden Einsatz der Forschungsgelder** zu. Dies wird durch den Trend verschärft, dass zahlreiche Problemstellungen und komplexe Sachverhalte interdisziplinäre Ansätze erfordern; eine führende Stellung der Schweiz scheint somit nur in ausgewählten Schlüsselbereichen möglich. Die Schwerpunktbildung darf nicht durch ein dirigistisch gesteuertes Forschungssystem erzwungen werden, sondern muss lediglich durch ein schlankes Regelwerk, das den wissenschaftlichen Wettbewerb zwischen den Hochschulen fördert und die wissenschaftliche Fokussierung durchsetzt, gestützt werden. Das Prinzip einer Bottom-up- und marktorientierten Schwerpunktbildung erfordert exzellente Wissenschaft und eine Besinnung auf die Stärken. Dies erfordert hingegen gleichzeitig, dass die Zusammenarbeit unter den Hochschulen intensiviert werden muss.

«An Hochschulen müssen Forschungsziele angegangen werden, die aus wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Sicht attraktiv und relevant sind. Diese Forschungsziele zu definieren, stellt hohe Anforderungen an alle Beteiligten».

Dr. Armin Meyer, Ciba Spezialitätenchemie AG

Die Umsetzung einer marktorientierten, von den Forschenden im Wettbewerb beeinflussbaren Schwerpunktbildung erfordert ein Umdenken bei den Schweizer Institutionen der Forschungsförderung.

Die Frage nach der Wettbewerbsorientierung und dem neuen Verhältnis zwischen Staat und Institutionen erfährt zunehmende Aufmerksamkeit. Die Ansätze reichen von der Principal-Agent-Theorie bis zum New Public Management (Sporn & Aeberli, 2004; S. 17).

These 2:

Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind durch Forschungsförderprogramme zu forcieren.

Der Wettbewerb um die besten Forschungsergebnisse darf nicht ohne deren Umsetzung in den Markt enden; gerade die Kommerzialisierung bringt den volkswirtschaftlichen Nutzen. Die Schweiz hat jedoch gerade in der Umsetzung der Forschungsergebnisse Nachholbedarf.

«Weltweit führende Unternehmen werden in ihren spezifischen Tätigkeitsfeldern mit den weltweit führenden Instituten kooperieren, zum beiderseitigen Vorteil. Dies hat weit reichende Konsequenzen für die Hochschullandschaft in vergleichsweise kleinen Ländern wie die Schweiz.»

Andreas Schmid, Präsident des Verwaltungsrates Kuoni Reisen Holding

Eine qualitativ hoch stehende Grundlagenforschung ist wichtig für wirtschaftliches Wachstum. Dem SNF kommt also eine besondere Rolle zu. Durch die finanziellen Probleme von Privatwirtschaft und Universitäten hat der SNF gar eine immer exklusivere Rolle erhalten. Im Zentrum des Interesses steht der Auswahlprozess zur Mittelvergabe. Auch der SNF hat Handlungsbedarf festgestellt und mit dem Projekt SNF 2008 der Optimierung der Strukturen und Prozesse besondere Bedeutung beigemessen.

Dieter Imboden, seit Anfang 2005 Präsident des nationalen Forschungsrates des SNF, bekräftigt, dass der SNF für eine staatliche Top-down-Forschungsplanung wenig geeignet ist (Imboden, 2005). Der SNF muss von sich aus die Priorisierung von Forschungsbereichen unterstützen und auch eine Bewertung der angestrebten Forschungsergebnisse der Statuten und allenfalls grundlegend im Sinn des verlangten Beitrages zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz einführen. Die Forschungsförderung hat die Konzentration der Kräfte in ihrer Anlage zu berücksichtigen. Der Jahresbericht 2004 des SNF verdeutlicht anschaulich, dass derzeit keine Fokussierung der Förderung auf volkswirtschaftlich relevante Bereiche zu erkennen ist (SNF, 2005; S. 32 ff.).

«Die Schweiz muss Exzellenz in Ausbildung und Forschung anstreben. Dies bedingt, dass innovative Forschung und Entwicklung anerkannt und gefördert werden muss. Im weltweiten Wissenschaftswettbewerb ist Picking the Best die erfolgsträchtigste Forschungsförderung.»

Dr. Rudolf Wehrli, Gurit Heberlein Group

Der SNF muss sich verstärkt darum bemühen, mit den verfügbaren Mitteln einen effizienten Beitrag für die von der wissenschaftsbasierten Arbeit abhängigen Schweiz zu leisten und den Erfolg auszuweisen. Dies wird nur durch eine unternehmerische Denkweise und die fokussierte, marktorientierte Geldervergabe erreicht.

Es müssen rational nachvollziehbare Entscheidungsgrundlagen ausgearbeitet werden, anhand derer das dem SNF zugesprochene Globalbudget auf einzelne Abteilungen, Disziplinen und Programme verteilt wird. Der Forschungsrat sollte diese wichtige Aufgabe übernehmen und seine Entscheide gegenüber dem Stiftungsrat und den politischen Auftraggebern rechtfertigen. Damit würde auch die Auswahl der Projekte erleichtert werden. Eine Ex-post-Bewertung von Resultaten genehmigter Forschungsprojekte würde deren Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit offenlegen.

Entsprechende Anfänge von **Bottom-up-Prozessen** stellen die Nationalen Forschungsschwerpunkte dar. Dabei schlägt ein an einer universitären Hochschule angesiedeltes Expertenteam – ein so genanntes Leading House – mit weiteren, auch ausser-universitären Partnern dem Nationalfonds einen Schwerpunkt zur Evaluation vor. Nach einer Prüfung durch den SNF und das Staatssekretariat für Bildung und Forschung entscheidet schliesslich der Departementsvorsteher des Eidgenössischen Departments des Innern (EDI). Politische Gesichtspunkte dürfen bei der Beurteilung von Projekten nicht

ausschlaggebend sein. Zurzeit gelingt es bei der Umsetzung der Idee jedoch nur sehr beschränkt, Kompetenzcluster durch die Wechselwirkung zwischen Hochschulen und Wirtschaft zu etablieren. Interessierte Unternehmen sehen sich mit einem komplizierten und wenig durchschaubaren Auswahlprozess konfrontiert, der unbedingt zukünftig transparenter gestaltet und vereinfacht werden muss.

Von besonderer Bedeutung für die Schweizer Wirtschaft ist in diesem Zusammenhang auch die **Banken- und Versicherungswirtschaft**. Ende 2004 arbeiteten ca. 142 000 Beschäftigte in diesen Branchen. 72% der Wertschöpfung der Schweiz werden durch Dienstleister erwirtschaftet. Nur die USA zeigen mit einem Anteil von 77% eine deutlich stärkere Spezialisierung. Der Banken- und Finanzsektor erwirtschaftet 14% des Bruttoinlandproduktes der Schweiz; seine internationale Ausstrahlung ist allgemein anerkannt.

International ist das Volumen der Schweizer Exporte aus den Sektoren Banken und Versicherungen erstaunlich hoch: Allein die Versicherungsexporte erzielten 2002 2.3 Mrd. US-Dollar Wertschöpfung. Einzig Deutschland weist im Versicherungssektor einen grösseren Exportüberschuss als die Schweiz aus. Die Schweiz hat im Finanzdienstleistungsmarkt einen komparativen Vorteil, den es auszuschöpfen gilt. Dem Wettbewerbsdruck im internationalen Handel begegnet der Dienstleistungssektor mit Innovationen. Innovative und risikobereite Unternehmen sind ein Garant für erhöhtes Wirtschaftswachstum. Dazu bedarf es wettbewerbskonformer Strukturen und den Abbau von staatlichen Restriktionen. Die zunehmende Regulierungsdichte stellt bereits eine Einschränkung der Handlungsfreiheit der Anbieter dar. Der Schutz der Versicherten ist hingegen durch praxisnahe Lösungen zu sichern.

Von elementarer Bedeutung zur Sicherung des Dienstleistungssektors der Schweiz sind der Aufbau kompetenter Fachleute sowie der Erfolg in der Forschung mit internationaler Ausstrahlung. Im Lichte dieser Herausforderung haben Schweizer Banken gemeinsam einen Fonds von 75 Mio. CHF eröffnet, um gezielt die Lehre, insbesondere im Executive-Bereich, und die Forschung in Banking und Finance zu fördern. Mit der Errichtung der Stiftung Swiss Finance Institute haben die Schweizer Banken, der Bund und führende Hochschulen ein klares Bekenntnis abgegeben. Damit soll der Forschungs- und Ausbildungsplatz Schweiz in diesem Bereich eine internationale Reputation erlangen. Ziel ist die wettbewerbsorientierte Förderung von Hochschulinstitutionen und Netzwerken in Forschung und Lehre mit weltweiter Anerkennung, die die Standortvorteile des Schweizer Wissenschafts- und Finanzplatzes verstärken, mit nutzbaren Ergebnissen für Lehre und Praxis. Die lange Vorfinanzierung über 15 Jahre ist ein Zeichen langfristigen Engagements. Die Bündelung der Kräfte sichert die Innovations- und Konkurrenzfähigkeit der Banken- und Versicherungsbranche.

Trotz dieser Problematik werden ab 2005 nun auch neben den bestehenden nationalen Forschungsschwerpunkten in den Naturwissenschaften und Medizin auch sechs Forschungsschwerpunkte in den Geistes- und Sozialwissenschaften mit 50 Mio. CHF bis 2009 unterstützt. Diese Bottom-up-Bildung von Kompetenzclustern ist sinnvoll. Der Bedeutung transdisziplinärer Fragestellungen muss besonders Rechnung getragen werden.

Allgemein sollen die Wettbewerbsmechanismen innerhalb der Wissenschaftseinrichtungen sowie die Mechanismen zur Wettbewerbsförderung zwischen den Einrichtungen gestärkt werden. Der verstärkte Wettbewerb muss auch zu neuen Kooperationsformen führen, die ausgeprägter als bisher zu nutzen sind. Eine stärkere Kooperation und Durchlässigkeit zwischen einzelnen Bereichen des Forschungssystems fördert die Fähigkeit, neue problemorientierte Forschungsthemen und -richtungen jenseits eingespielter und verfestigter institutioneller Strukturen rasch aufzugreifen zu können. Der Aufbau national und international sichtbarer Centers of Excellence ist erstrebenswert.

Mit gezielten Massnahmen gilt es auf der einen Seite, die Fähigkeiten der Hochschulen zum **Transfer von Wissen und Technologien** in die Unternehmen (Push-Prozess) zu

stärken. Auf der anderen Seite sollen für die Unternehmen Anreize geschaffen werden, ihren Wissens- und Technologiebedarf (Pull-Prozess) gegenüber den Hochschulen deutlicher zu kommunizieren und damit die Zusammenarbeit gezielt und wirksam zu erhöhen (BBT, 2005). Eine Zusammenarbeit erfolgt bei Bedarf einer der beiden betroffenen Parteien.

«Durch Kooperationen zwischen Fachhochschulen und Universitäten gelingt es, die Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung für Innovationen zu nutzen.»

Prof. Dr. Sebastian Wörwag, Rektor Fachhochschule St. Gallen

Gerade die Anzahl und Qualität von Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft muss gestärkt werden, um der Praxis den Zugang zu Spitzenforschung zu ermöglichen und damit die Schweizer Wirtschaft zu stärken. Dazu gehört die Umkehr vom Trend, dass Hochschulen durch eigene IP-Anmeldungen Zusatzgewinne für die Forschung anstreben. Nur wenn in diesen Kooperationen der Unternehmenspartner die IP-Rechte hält und eine Kommerzialisierung anstrebt und Forschungsinstitute die Forschungsleistungen durch Publikationen verwerten können, kann eine Win-Win-Situation mit Mehrwert für die Schweizer Wirtschaft geschaffen werden.

Kontraproduktiv ist hingegen der Trend an einigen **Hochschulen, Patente** als Qualitäts-Output-Kriterium zu verankern und damit einen Patentreibdruck für wissenschaftliche Ergebnisse auszusprechen. Die Unternehmen zeigen sich abgeschreckt und von einer Zusammenarbeit wird abgesehen. Im Gegenzug ist der Finanzierungsbeitrag durch Lizenzeinnahmen im Fall der ETH Zürich im Vergleich zu den Kosten einer Patentierung und zum Gesamtbudget verschwindend gering. Gegen Schutzrechtvereinbarungen im Einzelfall in Absprache zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist hingegen nichts einzuwenden.

Im **Management von Forschungsprojekten** zwischen Hochschulen und Wirtschaft haben beide Seiten Optimierungsbedarf. Obwohl gerade kooperative Forschung durch öffentliche Geldgeber wie der KTI und die EU immer mehr gefördert werden, existieren zurzeit nur unzureichende Steuerungsinstrumente. Sowohl in der Beurteilung der Qualität solcher Projekte wie auch bei deren Steuerung bzw. Evaluation anhand von Qualitätskriterien gibt es bisher kaum sinnvolle Konzepte. Die Forderung nach markt-orientierten Schwerpunkten muss sich somit auch auf die Projektauswahl innerhalb der KTI auswirken.

Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft müssen darüber hinaus durch ein **einfacheres Auffinden von exzellenten Kooperationspartnern** erleichtert werden. 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.

These 3:

Eine Erhöhung des Anteils der Forschungsgelder für Auftragsforschung belebt den Wettbewerb unter den Schweizer Hochschulen.

Eine Förderung des Wettbewerbs um Gelder durch Auftragsforschung für die Wirtschaft wird Hochschulen langfristig zwingen, ein für die Wirtschaft attraktives Forschungsprogramm zu entwickeln und eine Profilbildung voranzutreiben.

In ihrer **finanziellen Ausgangssituation** verspüren die eidgenössischen Hochschulen, die kantonalen Universitäten und die Fachhochschulen grosse Unterschiede. Die Unterschiede zwischen den universitären Hochschulen und den Fachhochschulen ergeben sich aus deren Leistungsaufträgen. Die Unterschiede zwischen den eidgenössischen Hochschulen und den kantonalen Universitäten rühren aus der unterschiedlichen Trägerschaft. Während die ETH Lausanne 71 % und die ETH Zürich gar 81 % ihres Gesamtaufwandes durch das Globalbudget des Bundes decken können, werden die kantonalen Hochschulen durch die Kantone bzw. den Bund weniger grosszügig subventioniert (BFS, 2004; S. 12). Dies ermöglicht den eidgenössischen Hochschulen eine ausgeprägte Forschungsfreiheit im Schweizer Forschungssystem. Ohne Zweifel benötigt die Schweiz hoch stehende Forschungsanstalten, dennoch wird hier die Meinung vertreten, dass in einem wettbewerbsbasierten Umfeld eine leistungs- und qualitätsbezogene Forschungsförderung zu forcieren ist. 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.

Auswirkungen einer konsequenten Marktorientierung auf die Lehre

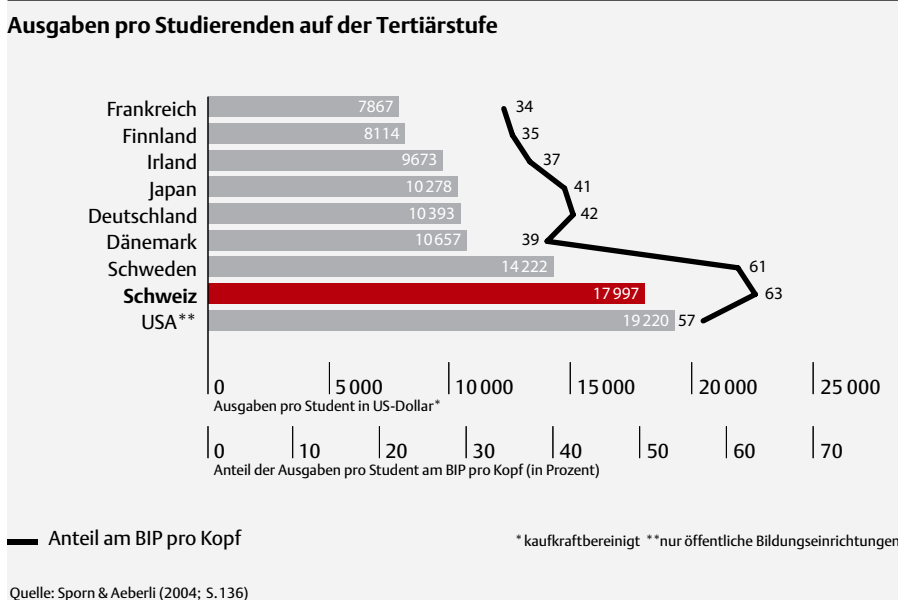
These 4:
Ein Finanzierungssystem auf der Grundlage von Standardkosten erhöht den Wettbewerb um die Studierenden.

«Die Zersplitterung der Kräfte bzw. eine fehlende gesamtschweizerische Bündelung der universitären Bildungsangebote verursachen suboptimale Lösungen und unnötige Doppelspurigkeit.»

Pierre G. Mirabaud, Präsident Schweizerische Bankiervereinigung

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 (vgl. Abb. 28). Dies liegt mitunter an dem diversifizierten und doppelspurigen Lehrangebot an Hochschulen.

Abbildung 28



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, hält man sich vor Augen, 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. Die Beträge von Bund und Kantonen müssen auf abgestuften durchschnittlichen Standardkosten pro Studierenden basieren, die von idealtypischen Studiengängen mit angemessenen Betreuungsverhältnissen ausgehen.

«Die Schweiz kann es sich nicht leisten, alles an jeder Hochschule zu lehren.»

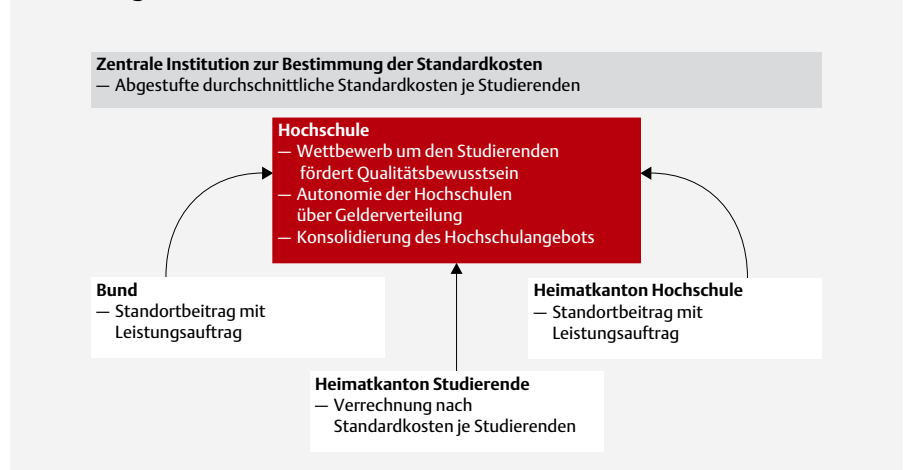
Prof. Dr. Pius Baschera, CEO Hilti

Die Hochschulfinanzierung bietet einen guten Ansatzpunkt, um die Konsolidierung voranzutreiben und gleichzeitig die Exzellenz an den Hochschulen zu fördern.

Alle Herkunftskantone der Maturaabsolventen sollten einen erheblichen Teil der Standardkosten der Hochschulen leisten. Die Hochschulträger, der Bund bzw. die Hochschulkantone tragen die verbleibenden Kosten im Rahmen eines Leistungsauftrags und im Sinne eines Standortbeitrags. Dies sichert auch das Angebot im Hinblick auf zunehmende **Transdisziplinarität** der Lehre wichtige, jedoch weniger häufig gewählte Studienrichtungen. Das Modell wie in Abb. 29 dargestellt bezweckt die Herstellung von vermehrter Transparenz. Die Hochschulen müssen ihre Bruttokosten pro Studierenden veröffentlichen und legen die Finanzierung der Kosten offen. Dadurch wird es möglich, landesweit und typusübergreifend die Kosten zu vergleichen und den Wettbewerb unter den Hochschulen gezielt voranzutreiben. Die Überlegungen, das Modell der Standardkosten im Hochschulrahmengesetz zu verankern, sind weit fortgeschritten. Die Vorteile liegen auf der Hand.

Abbildung 29

Finanzierung der Lehre über Standardkosten



Es obliegt letztendlich der Hochschule, welche Studiengänge und in zweiter Instanz welche Lehrveranstaltungen im Portfolio belassen werden. Dies erfordert wiederum ein hohes Mass an Autonomie der Hochschulen. Die Markt- bzw. Nachfrageorientierung ist in einem System der Finanzierung über Standardkosten zwingend, will eine Hochschule eine gesicherte Lehrfinanzierung betreiben. Eine Berücksichtigung der Anforderungen, Wünsche oder Neigungen der Nachfrager und auch der Wirtschaft bei der Angebotssteuerung des tertiären Hochschulsystems ist unumgänglich. Die Anforderungen, welche die Gesellschaft an ein Bildungssystem stellt, sind hingegen vielschichtig, oft sogar widersprüchlich. Zudem erfordert die Ausrichtung auf den Arbeitsmarkt kurze Reaktionszeiten. Es bedarf an den Hochschulen also einer flexiblen strategischen Steuerung zur Erkennung der vorhandenen Trends. Wichtig ist natürlich auch, dass der Wettbewerb um die Studenten forciert wird und ein erhöhtes Qualitätsbewusstsein in der Lehre zu erwarten ist.

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.

**These 5:
Profilbildung der Hochschulen ist Bedingung in einem marktorientierten Umfeld.**

Die Entwicklung eines eigenen Profils wird zur strategischen Herausforderung, die sich aus unterschiedlichen Ausprägungsmöglichkeiten und entsprechenden Abgrenzungsvarianten in den Kernbereichen Forschung und Lehre ergibt. Forschung und Lehre stehen in Interaktion, so dass eine getrennte Betrachtung nicht zielführend wäre. Dadurch werden eine verbesserte Ausnützung der Ressourcen und eine Stärkung des wirtschaftlichen Denkens erzielt. Die Profilbildung beinhaltet die Weiterbildung.

Eine Analyse des Profils des schweizerischen Hochschulsektors zeigt, dass Fragen nach genauerer Profildefinition, nach der Regelung des zweigliedrigen Bologna-Studiensystems und dem Anschluss an den Arbeitsmarkt mitten im Aufbau sind. Besonders evident wird das Problem der Profilbildung bei der Analyse der Fachhochschulen. Durch die Konzeption der Dachorganisation, die vom Kanton bzw. vom Bund von aussen vorgegeben wurde, erscheint eine strategische Positionierung der Vielfalt äusserst schwierig, jedoch zwingend erforderlich. Regional werden statt mit anderen Teilschulen eher Kooperationen mit Universitäten eingegangen, da diese den Teilschulen oft näher stehen als deren Partner in den Fachhochschulen. Wollen die Fachhochschulen ihre Nähe zur Wirtschaft und somit zu deren Bedürfnissen als Stärke ausspielen, dürfen sie sich nicht auf die Formel gleichwertig im Sinne rechtlicher Gleichstellung, aber andersartig aufgrund der Leistungsaufträge verlassen. Im Lichte fließender Übergänge ist letztendlich die Umsetzung entscheidend. Es wäre falsch, die Universitäten nachzuahmen, denn ein 2-Pfeiler-System aus zwei identischen Säulen kann sich die Schweiz nicht leisten.

«Es entsteht ein Trend zu einer kostentreibenden unnötigen Akademisierung vieler Berufe.»

Ernst Caffi, Präsident Handels- und Industrieverein des Kantons Bern

Leistungsaufträge für Universitäten müssen sich von jenen für Fachhochschulen unterscheiden. Die Inhalte müssen jeweils der von der Hochschule selbst gewählten Orientierung entsprechen. Spitzenuniversitäten mit internationalem Ruf agieren unter anderen Rahmenbedingungen als kantonale Universitäten. Hochschulen, die eine internationale Spitzenposition anstreben und entsprechende Forschungsgelder für internationalen Austausch oder internationale Forschungsprojekte erhalten möchten, müssen sich an Kriterien wie Publikationen in internationalen Spitzenjournals, Beteiligung in EU-Projekten oder Keynote-Speeches auf internationalen Konferenzen messen lassen. Hochschulen, die eher eine Spitzenposition in der Schweiz bzw. in ihrer Region anstreben, müssen Kriterien auf nationaler Ebene wie Berufung in Cluster genügen.

Die Ausbildung und die Kompetenzprofile der Studierenden an Fachhochschulen bzw. Universitäten müssen sich unterscheiden. Im Zuge einer Profilbildung werden die Fähigkeiten der Studierenden neben dem erlangten Abschluss in zunehmendem Masse anhand der Positionierung der Hochschule bewertet werden.

«Durch eine engere Zusammenarbeit der Hochschulen gelänge es, die Organisation des interdisziplinären Innovationsprozesses von der Wissensgenerierung, über Wissensvermittlung und Wissensanwendung bis hin zur Wertschöpfung zu verbessern.»

Prof. Dr. Ernst Mohr, Rektor Universität St. Gallen

Eine Profilbildung erfordert eine intensivere Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen. Eine engere Kooperation zwischen und unter Fachhochschulen und Universitäten auf dem Gebiet der Masterstudien ist denkbar. Gleichzeitig ist eine Transferierung von ausgesprochen praxisbezogenen Fächern an den universitären Hochschulen an die Fachhochschulen nicht ausgeschlossen. Die **leistungsorientierte Finanzierung** wird langfristig ein wettbewerbsfähiges Hochschulsystem und einen wirksameren Mitteleinsatz gewährleisten.

In besonders kostenintensiven Bereichen wie z.B. Medizin dürften finanzielle Anreizmechanismen zu einer Portfoliobereinigung alleine nicht ausreichen. In diesem Fall ist eine politische Verständigung über eine nachhaltigere Aufgabenteilung unter den Hochschulträgern notwendig. Problemlösungen in diesem Bereich müssen auf dem Koordinationsweg zwischen Bund und Kantonen angegangen werden. Die erarbeiteten Ergebnisse kann dann der Bund zur Grundlage für die Zuteilung der Bundessubventionen an die Hochschulen machen.

«Die Hochschulen sind dem globalen Wettbewerb ausgesetzt. Dies bedeutet, dass die Schweizer Hochschulen in Sachen Qualität des Lehrkörpers, der Studierenden, der Forschenden und auch der Infrastruktur auf international hohem Niveau sein müssen, um konkurrenzfähig zu bleiben.»

Dr. Armin Meyer, Verwaltungsratspräsident und CEO Ciba Spezialitätenchemie AG

**These 6:
Studiengebühren fördern die Leistungsorientierung von
Hochschulen und Studierenden.**

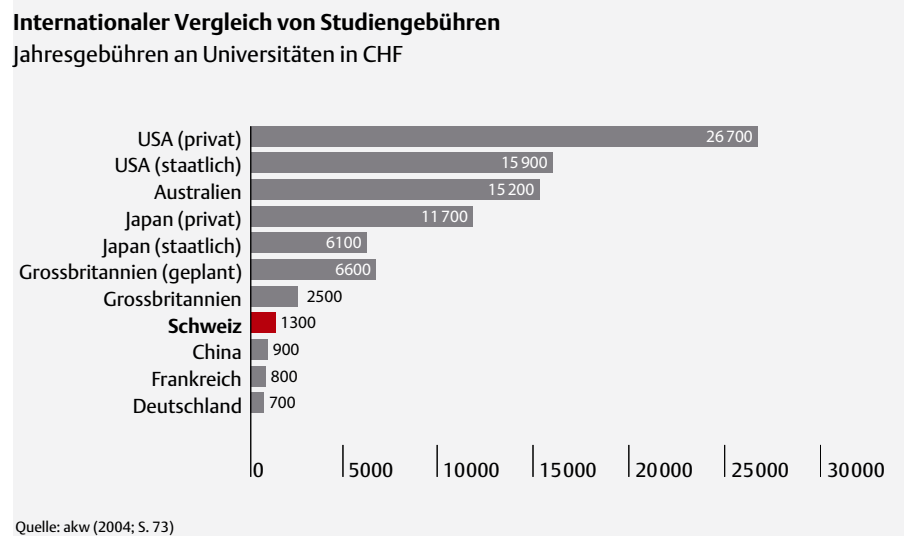
Studiengebühren werden in Zukunft zusehends an Bedeutung gewinnen. Vor dem Hintergrund knapper öffentlicher Haushalte gilt es, einerseits die staatlichen Mittel in Lehre und Forschung effizienter einzusetzen und andererseits neue Finanzierungsquellen zu erschliessen.

«Höhere Studiengebühren an den Hochschulen dürfen kein Tabu mehr sein, sondern sollen Reflex deren Qualität sein.»

Ueli Forster, Präsident economiesuisse

Einen aufschlussreichen Querschnitt bieten die durchschnittlichen Gebühren im internationalen Vergleich, wie dargestellt in Abb. 30.

Abbildung 30



Die angelsächsischen und japanischen Universitäten und Colleges belasten die Studenten zwischen 5- und 20-mal mehr – in Extremen 40-mal mehr – als die Schweizer Hochschulen: Trotz höherem Pro-Kopf-Einkommen und bei höheren Lebenshaltungskosten als die Vergleichsländer gehört die Schweiz zu den Ländern mit den tiefsten Studiengebühren. An kontinentaleuropäischen Hochschulen werden ähnlich geringe oder noch tiefere Gebühren verlangt wie in der Schweiz. Diese Hochschulen haben aber gleiche, ähnliche oder schlechtere Betreuungsverhältnisse und dürfen diesbezüglich kein leuchtendes Beispiel für die Schweiz sein.

Die Studierenden an der Universität Zürich beispielsweise decken mit ihren Studiengebühren 3% der Gesamtkosten pro Jahr. Damit können die Studierenden derzeit keinen direkten nennenswerten Einfluss auf die Höhe des Budgets der Hochschulen nehmen. Auch wenn eine grosse Differenz zwischen den Kontinenten besteht, belaufen sich die Studiengebühren an Privathochschulen in den USA auf bis zu 75% der Gesamteinnahmen; an öffentlichen Anstalten beträgt der Anteil etwa einen Drittel.

«Studieren ist heute viel zu billig! Studiengebühren sind jedoch ein brisantes Thema; ein schrittweises Herantasten ist erforderlich.»

Dr. Johannes R. Randegger, Nationalrat

Bildung ist ein **privates Gut**. Dies rechtfertigt es, angemessene Studiengebühren zu verlangen. Dennoch ist die Betrachtung der Hochschulausbildung als Dienstleistung oder gar als private Investition eher verpönt. Chancengleichheit ist hingegen eines der wichtigsten Argumente für einen kostengünstigen Bildungszugang. Die Erhöhung der Studiengebühren würde den persönlichen und elterlichen Mittelbedarf zusätzlich steigern, und ohne Ausbau des Stipendien- bzw. Darlehenssystems wäre mit einem Rückgang der Bildungsnachfrage, insbesondere bei Personen aus ausbildungsferneren Haushalten, zu rechnen.

Chancengleichheit kann nur bedeuten, dass kein Studienwunsch wegen fehlender Eigenmittel scheitern darf. 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.

«Die Schweizer haben traditionell eine grosse Abneigung gegenüber Schulden. Die Erhöhung der Studiengebühren darf nur moderat erfolgen; eine übermässige Erhöhung erfordert einen Systemwechsel.»

Prof. Ehrenzeller, Prorektor Universität St. Gallen

Chancengleichheit kann jedoch nicht heissen, dass jedermann ohne Rücksicht und Eignung im gleichen Umfang auf Kosten der Allgemeinheit ausgebildet wird.

Studierende und Lehrende werden den ökonomischen Druck durch ein verändertes Nachfrageverhalten quittieren. Die Hochschulen müssen sich überlegen, wie sie sich im Markt positionieren und was sie den Studenten bieten. Studiengebühren führen zu einem verstärkten Wettbewerb unter den Hochschulen und bewirken eine Effizienz- und Qualitätssteigerung in der Ausbildung.

Studiengebühren können neben der Intensivierung des Wettbewerbs auch zur Verkürzung der Studiendauer und zu einer besseren Abstimmung zwischen Studienwahl und Arbeitsmarkt beitragen. Denn der Einzelne begreift die Ausbildung als Investition in sein Humankapital und wägt Kosten und Nutzen dieser Investition sorgfältig ab.

Studiengebühren dürfen nicht zum Anlass genommen werden, die staatliche Finanzierung zu reduzieren. Ausmass und Wachstum der öffentlichen Mittel müssen unberührt bleiben. Als zusätzliche Ressourcen der Hochschulen sollen Studiengebühren einen entscheidenden Beitrag zur Qualitätsverbesserung der Hochschulen leisten: Der Stellenwert der Lehre kann erhöht und die Betreuungsverhältnisse mit mehr Professoren verbessert werden. Dank besserer Betreuung wird das Ausbildungsniveau insgesamt erhöht; die Fähigkeiten der Studierenden können stärker gefördert werden.

Die mechanistische Vorstellung, Studiengebühren würden per se bessere Leistungen der Studierenden oder gar Wachstum generieren, wird hingegen kontrovers diskutiert. Sicher ist hingegen, dass Studiengebühren einen Selektionsmechanismus darstellen. Allfällig erhöhte Gebühren und damit höhere Opportunitätskosten sowie massvolle Kreditrückzahlungspflichten der Unterstützten müssen allen primär Nutzniessenden einen Qualitätsabschluss mit entsprechender Akzeptanz wert sein.

Für die Preissetzung akademischer Lehrleistungen gilt es notwendige Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Folgende Punkte müssen erfüllt sein:

- Die Hochschulen müssen frei sein, Studiengebühren nach eigenem Ermessen zu setzen. Hochschulen sind schneller und genauer über die Kosten ihrer Studienangebote und die Ausbildungswünsche ihrer Studenten und der Wirtschaft informiert. Ein einheitlicher Preis führt zu allokativen Verzerrungen und Ressourcenvergeudung.
- Die Hochschulen sind für die Preis- und Gebührenpolitik verantwortlich. Sie sind berechtigt, über die eingenommenen Studiengelder im Rahmen ihrer Leistungsaufträge frei zu verfügen. Die Finanzautonomie der Hochschulen ist zu stärken.
- Die direkten Finanzaufweisungen des Bundes und der Kantone an die Hochschulen sind in ihrer Höhe und Struktur unabhängig von den Studiengeldeinnahmen einer Hochschule zu bestimmen. Der Staat darf weder intervenieren, indem er die Mittel für die Hochschulen kürzt, die sich erfolgreich Mittel über Studiengebühren verschaffen, noch darf er ihnen nach Massgabe ihres Erfolges zusätzliche Mittel zukommen lassen. Nur unter diesen Voraussetzungen kann der Markt für akademische Lehrleistungen die Allokationsfunktion grösstenteils übernehmen und die Effizienz verbessern.

Unter Experten herrscht eine rege Diskussion über die Höchstgrenze der gesellschaftlich vertretbaren Höhe der Studiengebühren. Ein Gebührenanteil von 10% an den gesamten Hochschulausgaben gilt als vertretbar (akw, 2004; S. 78 ff.). Dies entspricht einer Jahresgebühr pro Studierenden von 4 000 CHF.

Diese Überlegungen bedingen wie bereits erwähnt ein funktionierendes System von **Ausbildungsbeihilfen**. Ein Teil der Studiengebühren muss dazu verwendet werden, den ausgezeichneten Studierenden sowie Studierenden mit weniger begüterten Eltern die Gebühren zu erlassen. Es stellt sich auch die brisante Frage, ob bei einem gewissen Vermögen oder Einkommen die Studiengebühren unabhängig von den Leistungen für obligatorisch erklärt werden müssten.

Neben Stipendien für exzellente Studienleistungen bedarf es auch einem Angebot an privaten Darlehen, welche sich durch eine niedrige Zinslast auszeichnen. Zinslose Darlehen sind ebenfalls denkbar. Während ein Student, der sich für das Studium mit 50 000 CHF verschuldet hat, bei einer jährlichen Amortisation von 10 000 CHF und einer Zinsbelastung von 0% fünf Jahre für eine komplette Schuldenamortisation zahlt, beläuft sich der Schuldenamortisationszeitraum bei einer Zinsbelastung von 11% bereits auf 13.7 Jahre (akw, 2004; S. 54). Dieses Beispiel zeigt, dass eine hohe Zinsbelastung untragbar ist.

Heute hat jeder Kanton sein eigenes Stipendiensystem, das er sehr unterschiedlich einsetzt. In Kombination mit den Einnahmen aus den höheren Studiengebühren können die Universitäten selbst ein effizientes Stipendien- oder marktgerechtes Unterstützungswesen aufbauen. Dies erfordert eine Übertragung der Stipendienhoheit auf die Hochschulen. Es ist ein spezifisches Interesse der Hochschulen, für ihre Studenten zu sorgen und ihnen möglichst attraktive Bedingungen anzubieten.

Möglich wäre auch ein mehrstufiges Konzept über die Höhe der Studiengebühren. Für die Bachelorstufe würden in diesem Zusammenhang geringere Gebühren als für die Masterstufe erhoben.

Die stärkere Fokussierung auf die Integration externen Wissens in die unternehmensinterne F&E kann durch einen stärker auf kooperatives Arbeiten und die Vermittlung von Sozialkompetenz ausgelegten Unterricht erleichtert werden.

These 7:

Sozialkompetenz und Fähigkeit zu kooperativem Arbeiten stellen ein Muss für Studienabgänger dar.

Das Zusammenwachsen der Märkte fördert eine **stärker interdisziplinäre Ausbildung** von Studenten sowie verstärkte Möglichkeiten des Austausches zwischen Hochschulen, um schon während des Studiums regionale Spezifika und kulturelle Unterschiede kennen zu lernen.

Auch die verbesserte Annerkennung im Ausland erbrachter Studienleistungen wie auch die Öffnung von Studiengängen für Austauschstudenten wird zu einer **stärkeren Internationalisierung** und damit zur Stärkung des eigenen Hochschulsystems führen. Internationalisierung und Öffnung sind dabei als Chance für Schweizer Hochschulen und nicht als unliebsamer Eingang in die freie Marktwirtschaft zu verstehen.

3.5 Ausblick

Die Studie zeigt auf, welche Herausforderungen die Schweiz im Wettbewerb der Wissensgesellschaft angehen muss. Es gilt nun, die Visionen und Stossrichtungen in den Bemühungen zur Förderung von Bildung, Forschung und Technologie zu verankern. Wichtige Meilensteine bilden die Neugestaltung des Bildungsrahmenartikels und des Hochschulrahmengesetzes sowie die BFT-Botschaft für die Jahre 2008–2011.

Die BFT-Botschaft für die Jahre 2008–2011 orientiert sich im Wesentlichen an drei Positionen:

- Bildung und Forschung sind für den Wachstumsprozess prioritär.
- Übergeordnete finanzpolitische Kriterien wie die Umschichtung der Ausgabenstruktur sind zu berücksichtigen.
- Schwerpunktsetzung und Effizienzsteigerung.

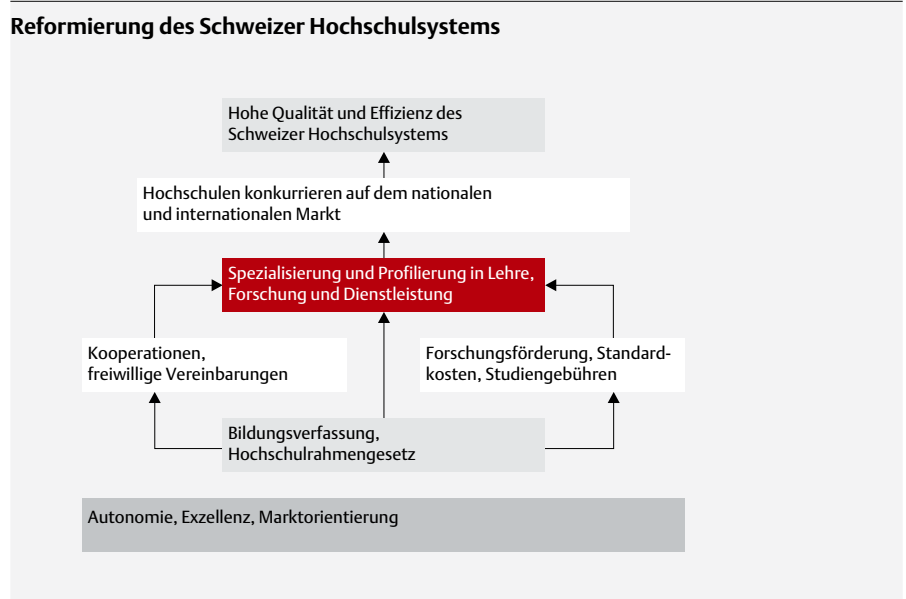
Der Entwurf zur Bildungsverfassung sieht derzeit richtigerweise eine klar definierte Gesamtverantwortung von Bund und Kantonen für das Bildungswesen mit Regelungskompetenz des Bundes vor. Der Einfluss der Politik wird richtigerweise auf die vier Kompetenzen Studienstufen, Qualitätssicherung, Finanzierungsgrundsätze und strukturelle Planung beschränkt. Bund und Kantone sollen nicht in die inhaltliche Gestaltung von Lehre und Forschung eingreifen.

Eine Vereinfachung der Komitologie im Steuerungssystem der Hochschulen ist absolut erforderlich. Auf der politischen Ebene ist die Hochschulkonferenz und auf der akademischen Ebene die Rektorenkonferenz vorgesehen. Unklar sind hingegen die Aufgabenteilung zwischen den Organen und die Zusammensetzung der Hochschulkonferenz. Eine Definition der Autonomie der Hochschulen muss ebenfalls noch hinzugefügt werden.

Die Ansätze versprechen Reformen zur Stärkung der Hochschullandschaft Schweiz. Wünschenswert wäre eine schnelle Umsetzung. Politische Querelen, die eine Umsetzung erschweren, sind zu vermeiden.

Abb. 31 zeigt zusammenfassend auf, welchen Zielen die Strukturen genügen müssen.

Abbildung 31



Ausgehend von den zwingend einzuhaltenden Visionen Exzellenz, Autonomie und Marktorientierung ergeben sich für die Forschungslandschaft, die Lehre und das Steuerungssystem weit reichende Veränderungen. Die schweizerischen Rahmenbedingungen sind bei der Umsetzung dieser Empfehlungen zu berücksichtigen, müssen auch teilweise zur Diskussion gestellt werden. Die Studie zeigt die wesentlichen Elemente einer notwendigen Transformation auf.

Der Faktor Wissen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Gefragt sind Ansätze zur Herausbildung des erforderlichen Humankapitals. Massnahmen zur Schaffung eines international anerkannten Bildungssystems sind notwendig.

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 erfordert 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.

Gelingt ein gesamtschweizerischer Aufbruch im Wettbewerb der Wissensgesellschaft, dürfte die Wettbewerbsfähigkeit des Hochschulsystems gesichert sein. Erste Bemühungen von Politik, Wirtschaft und Wissenschaftssystem stimmen zuversichtlich.

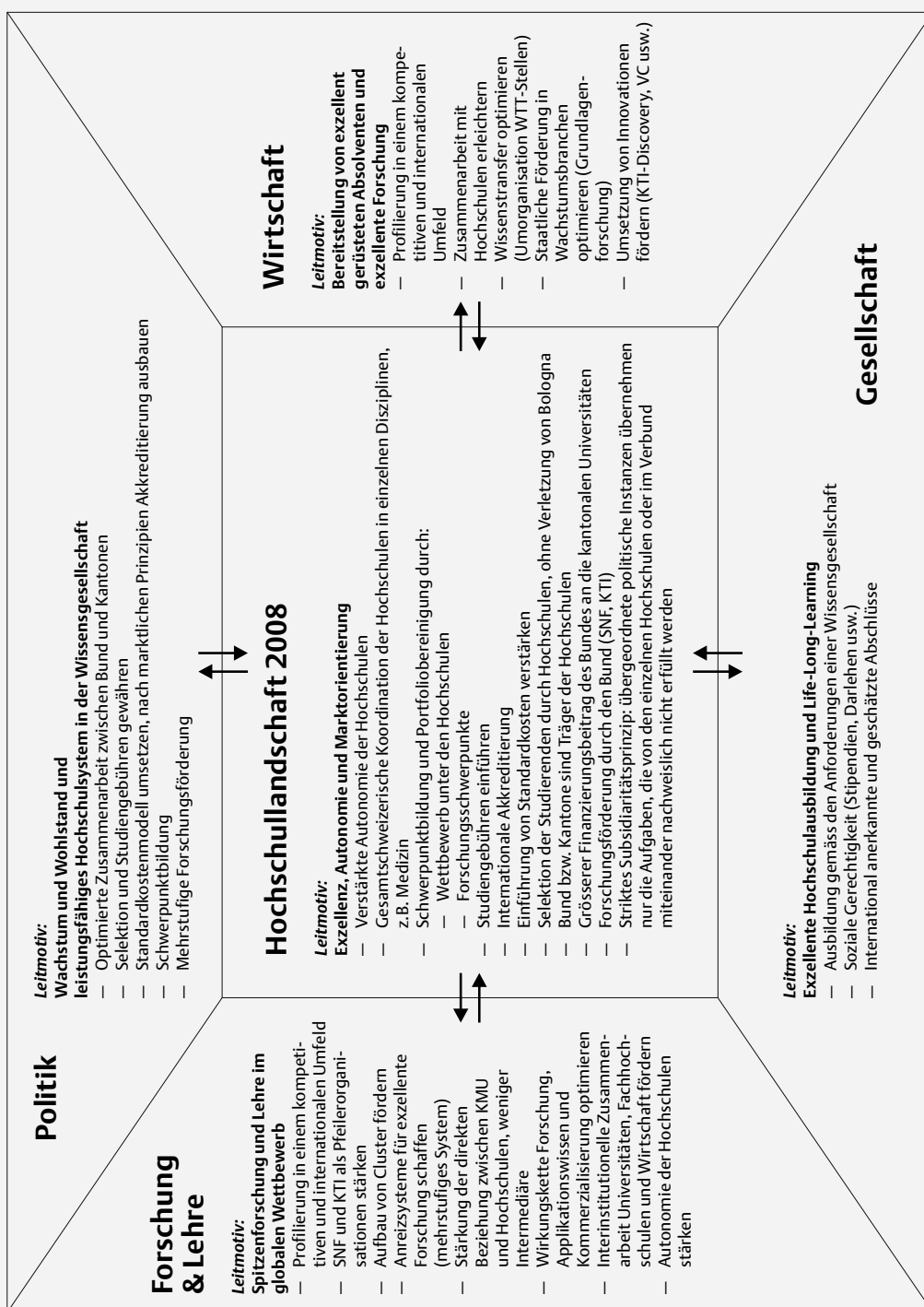
Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und F&E setzen hohe Erwartungen an die Hochschulreformen. Abb. 32 zeigt die wichtigsten Anforderungen und Beiträge.

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 zählt. Hierzu gehören klare Prioritäten und Ziele seitens des Bundesrates, damit die gute Ausgangslage der Schweiz im globalen Wissenswettbewerb erhalten und ausgebaut werden kann.

Die Verbesserung der Schweizer Wettbewerbsfähigkeit liegt in der Verantwortung verschiedener Anspruchsgruppen. Vertreter der Politik müssen die richtigen Weichen stellen, Vertreter der Gesellschaft müssen die Erfordernisse eines Wandels erkennen und Vertreter der Wirtschaft müssen um eine Verbesserung der Innovationsleistung bemüht sein.

Abbildung 32

Hochschullandschaft 2008: Anforderungen und Beiträge verschiedener Anspruchsgruppen



4 Abbildungen und Abkürzungen

Abbildungen	
1	Positive Korrelation zwischen Knowledge Economy Index und Bruttoinlandsprodukt 8
2	Wachstum des BIP, real 1991–2004 in Prozent: Die Schweiz als Schlusslicht 9
3	Anteil F&E-Ausgaben in Prozent vom BIP 11
4	Triadische Patente ausgewählter Volkswirtschaften 13
5	Hochschullandschaft Schweiz 16
6	Bildungsausgaben für den Tertiärbereich 17
7	Anteil der Bevölkerung mit tertiärer Ausbildung 18
8	Ausgaben für IKT-Infrastruktur 19
9	Kernprozesse des Open-Innovation-Ansatzes 24
10	Trennung der Wissensentwicklung und Kommerzialisierung vom Ort der Innovation 25
11	Externe Quellen der Innovationsaktivitäten 27
12	Extramuros-F&E-Aufwendungen der Schweiz 28
13	Weltweit steigen die Patentanmeldungen rasant an 29
14	«Growing» und «Pruning» eines Patentportfolios am Beispiel eines Produktes aus dem Konsumgüterbereich 31
15	Wissenstypen in Bezug auf den Kooperationsablauf berücksichtigen 32
16	Anteil Firmen mit innovationsorientierten Kooperationen 35
17	Kompetenznetzwerk auf dem Gebiet der Life Sciences 36
18	Trends in der Internationalisierung von F&E 38
19	Clark's Dreieck der Koordination 42
20	Modell zum Aufbau von Reformvorschlägen 49
21	F&E-Aufwendungen des Bundes 50
22	Institutionen der Forschungsförderung entlang des Innovationsprozesses 51
23	Fachbereiche an den universitären Hochschulen 58
24	Teilnahme der Bevölkerung an Weiterbildung im Ländervergleich 60
25	Zuständigkeiten im Hochschulsystem Schweiz 64
26	Steuerung des Schweizer Hochschulsystems 65
27	Mehrstufige Forschungsförderung 67
28	Ausgaben pro Studierenden auf der Tertiärstufe 74
29	Finanzierung der Lehre über Standardkosten 75
30	Internationaler Vergleich von Studiengebühren 78
31	Reformierung des Schweizer Hochschulsystems 81
32	Hochschullandschaft 2008: Anforderungen und Beiträge verschiedener Anspruchsgruppen 83

Abkürzungen

AACSB	Association to Advance Collegiate Schools of Business	IMF	International Monetary Fund
Abb.	Abbildung	IP	Intellectual Property
akw	Arbeitskreis Kapital und Wirtschaft	ISI	International Statistical Institute
APSIA	Association of Professional Schools of International Affairs	IT	Informationstechnik, Informationstechnologie
BBT	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie	ITEM	Institut für Technologiemanagement
BFS	Bundesamt für Statistik	JPO	Japan Patent Office
BFT	Bildung, Forschung und Technologie	KEI	Knowledge Economy Index
BIP	Bruttoinlandsprodukt	KFH	Konferenz der Fachhochschulen der Schweiz
CEMS	Community of European Management Schools	KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
CEO	Chief Executive Officer, Geschäftsführer	KOF	Konjunkturforschungsstelle der ETHZ
CHF	Schweizer Franken	KTi	Förderagentur für Innovation
CIP	Competitiveness and Innovation Framework Programme	LLL	Life Long Learning
CISC	Complex Instruction Set Computing	MBA	Master of Business Administration
COST	Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique	Mio.	Million
CRUS	Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten	MNU	Multinationales Unternehmen
CTI	Innovation Promotion Agency	NFP	Nationale Forschungsprogramme
EAWAG	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz	NFS	Nationale Forschungsschwerpunkte
EDI	Eidgenössisches Departement des Innern	OAQ	Organ für Akkreditierung und Qualitätssicherung der Schweizerischen Hochschulen
EDK	Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren	OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
EITO	European Information Technology Observatory	PC	Personal Computer
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt	PhD	Doctor of Philosophy
EPFL	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	PIM	Partnership in International Management
EQUIS	European Quality Improvement System	PSI	Paul Scherrer Institut
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule	RISC	Reduced Instruction Set Computing
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich	RZI	Relative Zitationsindex
EU	Europäische Union	SBF	Staatssekretariat für Bildung und Forschung
EUREKA	Europäische Forschungsinitiative für anwendungsnahe zivile Forschung	SKPH	Schweizerische Konferenz der Rektorinnen und Rektoren der Pädagogischen Hochschulen
EVD	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement	SNF	Schweizerische Nationalfonds
F&E	Forschung und Entwicklung	SSCI	Social Sciences Citation Index
FHR	Fachhochschulrat	SUK	Schweizerische Universitätskonferenz
FRP	EU-Forschungsrahmenprogramm	TCP/IP	Transmission Control Protocol over Internet Protocol
HSG	Universität St. Gallen	v.a.	Vor allem
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie	WBI	World Bank Institute
IMD	International Institute for Management Development, Lausanne	WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
		WTT	Wissens- und Technologietransfer

5 Literatur

- akw (2004). *Neue Wege zur Hochschulfinanzierung*. Arbeitskreis Kapital und Wirtschaft, Avenir Suisse, economiesuisse, Zürich.
- Arvanitis, S., Arx, J. v., Hollenstein, H., & Sydow, N. (2004). *Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft*. Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, Zürich.
- Arvanitis, S., Donzé, L., & Sydow, N. (2005). *Wirksamkeit der Projektförderung der Kommission für Technologie und Innovation (KTI)*. Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, Zürich.
- Arvanitis, S., & Hollenstein, H. (2002). *Emerging Patterns of R&D in the Swiss Economy*. Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, Zürich.
- Arvanitis, S., Hollenstein, H., & Marmet, D. (2002). *Die Schweiz auf dem Weg zu einer wissensbasierten Ökonomie: Eine Bestandsaufnahme*. Staatssekretariat für Wirtschaft (seco), Bern.
- Arvanitis, S., Hollenstein, H., Marmet, D., & Sydow, N. (2005). *Forschungs- und Technologiestandort Schweiz: Stärken- / Schwächenprofil im internationalen Vergleich*. Staatssekretariat für Wirtschaft (seco), Bern.
- BBT (2005). *Wissens- und Technologietransfer*. Bundesamt für Berufsbildung und Technologie, <http://www.bbt.admin.ch/kti/gebiet/wtt/d/> (6.7.2005).
- Belderbos, R., Carree, M., & Lokshin, B. (2004). Cooperative R&D and firm performance. *Research Policy*, 33(10): 1477–1492.
- Bezzola, M., Donzé, L., & Hollenstein, H. (1999). *Die Internationalisierung der Schweizer Wirtschaft*. Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, Zürich.
- BFS (2003). *Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in den schweizerischen Unternehmen*. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.
- BFS (2004). *Finanzen der universitären Hochschulen*. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.
- BFS (2004). *Schweizer Innovationssystem im internationalen Vergleich*. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.
- BFS (2005). *F&E in der schweizerischen Privatwirtschaft 2004: Erste Ergebnisse*. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.
- BFS (2005). *F+E: Die Aufwendungen des Bundes*. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.
- BFS (2005). *Weiterbildung – Kennzahlen*. Bundesamt für Statistik, http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/bildung_und_wissenschaft/bildung/weiterbildung/kennzahlen0/uebersicht.html (6.7.2005).
- Boutellier, R., Gassmann, O., & Zedtwitz, M. v. (2000). *Managing global Innovation*. Springer, Berlin.
- Clark, B. (1983). *The Higher Education System: Academic Organization in Cross-National Perspective*. University of California Press, Berkeley.
- Conway, S. (1995). Informal Boundary-spanning Communication in the Innovation Process: An Empirical Study. *Technology Analysis & Strategic Management*, 7(3): 327–342.
- economiesuisse (2005). *Universitäten in der Wissensgesellschaft*. Zürich.
- EDI (2002). *Investitionen in den Denkplatz Schweiz*. Eidgenössisches Departement des Innern, Bern.
- EITO (2005). <http://www.eito.com/tables.HTML> (16.6.2005).
- European Commission (2003). *Key Figures 2003–2004*. Brüssel.
- EVD (2003). *InnoNation Schweiz*. Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement, Bern.
- Gassmann, O. (1997). Organisationsformen der internationalen F&E in technologieintensiven Grossunternehmen. *Zeitschrift Führung + Organisation*, 6: 332–339.
- Gassmann, O., & Bader, M. (2005). *Patentmanagement*. Springer, Heidelberg.
- Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). *Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes*. Paper presented at the annual meeting of the Proceedings of the R&D Management Conference, Sessimbra, Portugal.

- Gassmann, O., & Enkel, E. (2005). Gestaltung globaler F&E-Netzwerke. Von Struktur und Prozess zu Person und Wissen. *Controlling*, 8/9: 460–466.
- Gassmann, O., Enkel, E., & Perez-Freije, J. (2005). Minimizing market risks through customer integration in NPD. Learnings from a bad practice. *Creativity & Innovation Management*, 14(4): 425–437.
- Gassmann, O., & von Zedtwitz, M. (1998). Organization of industrial R&D on a global scale. *R & D Management*, 28(3): 147–161.
- Graff, M. (2002). *Hochschulbildung und Wirtschaftswachstum: Neue empirische Ergebnisse*. Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, Zürich.
- Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31(4): 477–492.
- Hartwig, J. (2005). *Messprobleme bei der Ermittlung des Wachstums der Arbeitsproduktivität – dargestellt anhand eines Vergleichs der Schweiz und den USA*. Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, Zürich.
- Heidenreich, M. (2003). *Die Debatte um die Wissensgesellschaft*. In: Böschen, S. & Schulz-Schaeffer, I., *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft*, Westdeutscher Verlag, Opladen.
- Hinrichs, U., & Vock, P. (2003). *Nachfrageorientierung im tertiären Bildungssystem*. CEST – Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien, Bern.
- Hofmann, J. (2001). Digitale Unterwanderungen: Der Wandel im Innern des Wissens. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 36: 3–6.
- Hönigsberger, H. (2001). *Wissensgesellschaft*. Heinrich-Böll-Stiftung, Berlin.
- Imboden, D. (2005). Wissenschaftliche Neugierde lässt sich nicht verordnen. *Neue Zürcher Zeitung*, 16.1.2005.
- IMD (2004). *World Competitiveness Yearbook*. Lausanne.
- JPO (2002). *Trilateral Statistical Report*. München, European Patent Office (EPO) – Japan Patent Office (JPO) – United States Patent and Trademark Office (USPTO).
- KFH (2005). *Eine wettbewerbsorientierte Hochschullandschaft mit autonomen Hochschulen*. Konferenz der Fachhochschulen der Schweiz, Bern.
- Lüthje, C. (2003). *Kundenorientierung als Erfolgsfaktor im Innovationsprozess*. In: Herstatt, C. & Verworn, B., *Management der frühen Innovationsphasen*, Gabler-Verlag, Wiesbaden.
- Mohr, T. (2004). *Technologie, Innovation und Entrepreneurship in der Schweiz – eine Standortbestimmung*. In: Bodmer, F. & Borner, S., *Wohlstand ohne Wachstum – Die Hintergrundberichte*, Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum (WWZ), Basel.
- National Research Council (1999). *Funding a Revolution – Government support for computing research*. National Academy Press, Washington, D.C.
- OAQ (2005). *Jahresbericht 2004*. Organ für Akkreditierung und Qualitätssicherung der Schweizerischen Hochschulen, Bern.
- OECD (2001). *Science, Technology and Industry Outlook: Drivers of Growth*. Paris.
- OECD (2002). *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2002*. Paris.
- OECD (2003b). *Tertiäre Bildungspolitik der Schweiz*. Paris.
- OECD (2004a). *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2004*. Paris.
- OECD (2004b). *Education at a Glance*. Paris.
- OECD (2005). *Productivity Database*. http://www.oecd.org/topicstatsportal/0,2647,en_2825_30453906_1_1_1_1_1_1,00.html (28.1.2006).
- OECD (2005b). *OECD Economic Outlook*. Paris.
- Pfiffner, M., & Stadelmann, P. D. (1995). *Arbeit und Management in der Wissensgesellschaft*. Dissertation, St. Gallen.
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2000). Co-opting Customer Competence. *Harvard Business Review*, 78(1): 79–87.

- SBF (2004). *Bericht über die Neuordnung der schweizerischen Hochschullandschaft*. Staatssekretariat für Bildung und Forschung, Bern.
- SBF (2005). *Evaluation der schweizerischen Beteiligung am 5. und 6. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union sowie des Informationsnetzwerkes Euresearch*. Staatssekretariat für Bildung und Forschung, Bern.
- SBF (2005). *Studieren in der Schweiz*. Staatssekretariat für Bildung und Forschung, <http://www.sbf.admin.ch/htm/bildung/study-ch-d.html> (27.6.2005).
- seco (2002). *Der Wachstumsbericht*. Bern.
- SNF (2005). *Jahresbericht 2004*. Schweizer Nationalfonds, Bern.
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39: 312–320.
- Sporn, B., & Aeberli, C. (2004). *Hochschule Schweiz. Ein Vorschlag zur Profilierung im internationalen Umfeld*. Avenir Suisse, Zürich.
- SWTR (2002). *Ein Neun-Punkte-Programm zur Förderung von Wissenschaft und Technologie in der Schweiz*. Schweizerischer Wissenschafts- und Technologiemarkt, Bern.
- von Zedtwitz, M., & Gassmann, O. (2002). Market versus technology drive in R&D internationalization: four different patterns of managing research and development. *Research Policy*, 31(4): 569–588.
- WBI (2005). *Knowledge Assessment Methodology*. World Bank Institute, <http://info.worldbank.org/etools/kam2004/html/userguide.htm#13> (15.4.2005).
- Zinkl, W., & Strittmatter, R. (2003). *Ein Innovationsmarkt für Wissen und Technologie*. Avenir Suisse, Zürich.