

## Teil II

Herausforderungen und Handlungsprinzipien  
für eine effektive  
Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik

## Herausforderungen und Handlungsprinzipien für eine effektive Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik

Die Zukunft Deutschlands basiert auf den Bereichen Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie. Hier liegen die "klassischen" deutschen Stärken und das entscheidende Fundament für die Zukunftsvorsorge. Beim Wettlauf um die Gunst der Kunden haben deutsche Unternehmen oftmals die Nase vorn. Aber: Der Vorsprung an der Spitze schmilzt, Know-how-Vorsprünge werden kurzlebiger, der Produktivitätsdruck steigt und damit die Notwendigkeit, Wissen in kürzer werdenden Zyklen marktfähig zu machen.

Es gibt **kein** allgemeingültiges, international bewährtes "**Erfolgsrezept**", um die technologische Leistungsfähigkeit eines Landes zu sichern und auszubauen. Länder haben ihre spezifischen Stärken und Schwächen. Diese gilt es zu verstehen und zu nutzen. Das deutsche nationale Innovationssystem wird vielfach als "kooperatives Konsensmodell" beschrieben, in dem sich Innovationen und neue Technologien in Abstimmung von Wissenschaft und Forschung, Unternehmen, Staat, Gewerkschaften, Banken und Verbänden entwickeln und durchsetzen. Wichtig ist vor allem, daß die Interdependenzen im System beachtet werden: Schwächen in einem Bereich restringieren andere und limitieren die Handlungsmöglichkeiten.

### Das deutsche Innovationssystem im weltweiten Wettbewerb

Deutschlands Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik weist - gemessen am internationalen Standard - stärker **diffusionsorientierte** Elemente auf. Sie zielt auf eine breite fachliche, sektorale und regionale Verankerung des Innovationspotentials in der Wirtschaft ab. Die traditionelle **Stärke** Deutschlands im Bereich der Höherwertigen Technik legt die Schlußfolgerung nahe, daß die deutschen Unternehmen vor allem mit technologieintensiven systematischen Verbesserungen entlang vorgezeichneter Entwicklungslinien Erfolg haben.

- Diese Vorgehensweise wird unterstützt durch die Fähigkeit des deutschen Innovationssystems, das weltweite Know-how in der Spitzentechnik durch eine breite und qualitativ hochwertige Wissensbasis in die Innovationsaktivitäten anderer Sektoren zu integrieren. Eine breite Diffusion neuer Technologien verbunden mit einem auf Breitenwirkung abstellenden Aus- und Weiterbildungssystem sind dabei wesentliche Erfolgsfaktoren.
- Andererseits tut sich das deutsche Innovationssystem schwer, eine Vorreiterrolle in der Entwicklung von Marktfeldern einzunehmen, die auf neuen Technologien basieren. Häufig liegt eine gewisse Zeitspanne zwischen Innovationen in der Spitzentechnik und deren Aufnahme durch die deutsche Wirtschaft.

Es gibt allerdings keinen Grund, dies als fatale Schwäche des deutschen Innovationssystems zu werten. Vielmehr handelt es sich um einen **anderen Weg**. Die jüngste Entwicklung in der Biotechnologie belegt, daß es möglich ist, auf einen "fahrenden Zug" aufzuspringen, wenn es gelingt, das Potential des deutschen Innovationssystems geschickt mit den Anforderungen neuer Technologien zu kombinieren. Gerade für Deutschland gilt: Auch eine "**fast follower**"-**Strategie in neuen Marktfeldern** kann erfolgreich sein. Einen derartigen Weg einzuschlagen bedeutet jedoch nicht, daß Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie an Bedeutung verlieren. Im Gegenteil: Eine breite Wissensbasis und die regionale und sektorale Vielfalt des deutschen Innovationssystems sind die Grundlage für die schnelle Diffusion und Umsetzung neuer Technologien in innovative Produkte und Prozesse und damit für allfällige Auf- und Überholprozesse.

Gleichzeitig muß es aber gelingen, die **Spitzenstellung** im Bereich von Innovationen in **etablierten Technologiefeldern** zu bewahren und auszubauen. Dies ist nicht nur aus der Perspektive der Bewahrung von Wachstum und Beschäftigung erforderlich, sondern auch eine zentrale Voraussetzung für die schnelle Integration neuer Innovationsfelder in das "Portfolio" Deutschlands. Gerade dann, wenn die neuen Marktfelder zunehmend mit den Charakteristika des deutschen Innovationssystems vereinbar sind, bieten sich - für eine kurze Zeitspanne - den deutschen Unternehmen Chancen, diese zu erschließen. Gelingt dabei noch die Nutzung der etablierten Branchennetzwerke zwischen Herstellern und Zulieferern, kann die Stärke des deutschen Innovationssystems voll zur Geltung gebracht werden.

Begründung einer zeitgemäßen Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik:

- Die Prozesse zur Generierung, Umsetzung und Diffusion neuen Wissens werden durch unvollständige Märkte und Externalitäten beeinträchtigt. Staatliche Aktivitäten können zur Milderung der Auswirkungen von Marktversagen und Marktunvollkommenheiten beitragen.
- Lock-in-Effekte bewirken, daß Unternehmen zu spät auf neue technologische Entwicklungen reagieren und neue technologische Entwicklungslinien eröffnen. Staatliche Maßnahmen können geeignet sein, diese Lock-in-Effekte überwinden zu helfen.
- Verhinderung der Gefahr der Unterinvestition in FuE-Infrastruktur und - insbesondere zur Stimulierung der Entwicklung bei innovativen Dienstleistungen - Förderung der Investitionen in die IuK-Infrastruktur.
- Rapide technologische Entwicklungen, z. B. im Bereich der IuK-Technologien, führen zu einem schnellen Verfall des Absorptionspotentials und verringern damit die Adaptionmöglichkeiten (insbesondere der kleinen und mittleren Unternehmen); Aus- und Weiterbildungspolitik und die Unterstützung permanenter Lernprozesse helfen den Unternehmen, mit der technologischen Entwicklung Schritt zu halten.
- Staatliche Innovationspolitik sollte auch darauf achten, daß die Effektivität des Marktes als Selektionsmechanismus gefördert wird. Ein zu schwacher Selektionsmechanismus ist ebenso gefährlich wie ein zu starker Selektionsmechanismus, der neuen Unternehmen mit neuen Produktideen keine Chance läßt und mittelfristig die Vielfalt der Innovationsmöglichkeiten der Volkswirtschaft reduziert.
- Schließlich bleibt als zentrale Aufgabe staatlicher Innovationspolitik, dafür zu sorgen, daß die Komplementaritäten innerhalb des deutschen Innovationssystems zum Tragen kommen. Eine effiziente und effektive staatliche Innovationspolitik erfordert die fortlaufende Evaluation und gegebenenfalls die Anpassung der öffentlichen FuE-Infrastruktur. Nur so kann rechtzeitig auf neue technologische Entwicklungen reagiert und durch die Veränderung bestehender Regularien und Institutionen im Rahmen des deutschen Innovationssystems eine adäquate Förderung der Innovationsbemühungen der Unternehmen sichergestellt werden.

Gerade im Hinblick auf die Fähigkeit des schnellen Übergangs auf neue Märkte erweisen sich **einige Elemente des deutschen Innovationssystems als nachteilig**: Die langfristige Orientierung des Systems der Unternehmensfinanzierung, der hohe Grad an Investitionen in berufs- und branchenspezifisches Wissen und das traditionell hohe Ausmaß an Abstimmung und Kooperation zwischen den Akteuren im Innovationssystem erleichtern zwar die Optimierung innerhalb des Systems, schränken aber die Flexibilität ein. Das deutsche Innovationssystem ist daher empfindlich gegenüber technologischen Schocks und plötzlichen radikalen Veränderungen. So reduziert sich zum Beispiel bei kürzeren Produkt- und Technologielebenszyklen der Anpassungsspielraum, und außerdem steigt die Gefahr, auf neuen Marktfeldern nicht rechtzeitig Fuß fassen zu können. Die Akteure des deutschen Innovationssystems müssen daher künftig eine **höhere Risikobereitschaft** zeigen, was natürlich voraussetzt, daß auch

höhere Renditen für die Investitionen in die Zukunft in Aussicht gestellt werden. Dies gilt für die Investitionen sowohl in Humankapital als auch in Sachkapital.

Erfolgreiche Innovationsprozesse sind charakterisiert durch die langfristige Interaktion **aller** an der Innovationsentwicklung Beteiligten; Rückkoppelungen und Lerneffekte sind essentielle Bestandteile jeder Innovation. Dadurch ist ein Innovationssystem dynamisch. Durch die Internationalisierung, die strategische Ausrichtung multinational operierender Unternehmen, Kapitalverflechtungen und grenzüberschreitenden Wissenstransfer - innerhalb und außerhalb Europas - ist das deutsche Innovationssystem kein geschlossenes System, an dem weltweit wirkende Trends abprallen. Diese neuen Herausforderungen stellen die Flexibilität des Systems auf die Probe. Es liegt in der Verantwortung aller Akteure des Systems, die Voraussetzung dafür zu schaffen, daß Deutschland auch in Zukunft vom Wandel zur Wissensgesellschaft profitieren kann.

### **(A) Stärkung des Innovationspotentials durch Bildungs- und Ausbildungspolitik**

*An den Schulen und den Universitäten wird über die künftige internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft und der Arbeitsplätze entschieden!*

Humankapital ist der **Schlüsselfaktor** für die mittel- und langfristige Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit der wissensintensiven Gesellschaft. Daher darf bei den Investitionen in die Bildung nicht nachgelassen werden. Im Gegenteil: Den Investitionen in die Aus- und Weiterbildung sind eine höhere Priorität in den öffentlichen Haushalten, in denen sie in Verkennung ihrer ökonomischen Natur als Konsumgut behandelt werden, einzuräumen. Hier sind alle gebietskörperschaftlichen Ebenen angesprochen. Eine Kürzung im Bildungsbereich mag heute als "Sparen" angesehen werden. Tatsächlich sinken damit aber die für die Zukunftsvorsorge aufgewendeten Mittel mit der Folge geringerer Einkommen und Steuereinnahmen in den kommenden Jahrzehnten. Richtig ist eine **Doppelstrategie**, die auf Effizienzerhöhung durch Reformen setzt und gleichzeitig durch erhöhten Mitteleinsatz die Leistungsfähigkeit des Bildungswesens steigert (vgl. Abschnitt 4.3.1 und 4.3.2).

*Eine fundierte allgemeine Ausbildung erhöht die Zukunftssicherheit und verbessert die Ausgangssituation für das "lebenslange Lernen"!*

Die **Halbwertzeiten** der ökonomischen Verwertbarkeit von Qualifikationen werden immer kürzer. Die Spezialisierung - und damit der Weiterbildungsbedarf bzw. die spezifische Qualifizierung - nimmt weiter zu. Umgekehrt bedeutet dies, daß in der Erstausbildung die Vermittlung von "allgemeinem" Wissen an Gewicht gewinnt. Denn die Aneignung spezifischen Wissens im Rahmen des lebenslangen Lernens fällt auf der Basis einer breiten allgemeinen Bildung leichter. Eine fundierte allgemeine Ausbildung ist darüber hinaus eine wichtige Voraussetzung für die Mobilität zwischen Unternehmen, Sektoren und Berufen. In der beruflichen Bildung kann aus dieser Gewichtsverschiebung in den Ausbildungsinhalten eine Reduktion der Ausbildungsbereitschaft der Unternehmen resultieren. Dem gilt es durch parallele Maßnahmen vorzubeugen.

Mit einer Neuordnung des Verhältnisses von beruflicher Erst- und Weiterbildung könnte den sich im Laufe des Erwerbslebens verschiebenden Gewichten allgemeiner und spezifischer Wissenskomponenten entgegengewirkt werden. Es ist zu prüfen, ob in der Ausbildung Modelle zu realisieren sind, in denen die Primärausbildungszeit verkürzt wird und die "eingesparte Zeit" später in Form von Weiterbildungszeiten wieder aufgegriffen wird, um das Humankapital besser an veränderte qualifikatorische Notwendigkeiten anzupassen. Eine derartige

”**Institutionalisierung des lebenslangen Lernens**” könnte den Erwerbstätigen signalisieren, daß die Qualifizierung **nicht** mit Erreichen eines Abschlusses beendet ist.

*Die Ausrichtung der Ausbildung von Hochqualifizierten an internationalen Standards verbessert die Wettbewerbsfähigkeit des Ausbildungssystems und der Unternehmen!*

Deutschland ist bekannt für seine solide Breitenausbildung auf hohem Niveau. Sie ist ein wesentliches Element des deutschen Innovationssystems und muß unbedingt beibehalten werden. Demgegenüber hat die Förderung von Leistungseliten in der öffentlichen Meinung oft noch einen negativen Beigeschmack. Dieser muß abgebaut werden. Eine verstärkte **Elitenorientierung** würde nicht nur den Bedürfnissen von Wirtschaft und Staat als Nachfrager von hochqualifizierten Arbeitskräften Rechnung tragen, sondern auch die Attraktivität des ”Ausbildungsstandorts Deutschland” für Ausländer erhöhen.

Insbesondere die Universitäten müssen ihre Strukturen und Ausbildungsgänge internationalen Standards anpassen, damit der deutsche Abschluß leichter **internationale Anerkennung** findet. Mit solchen Schritten könnte auch von hier verstärkt ”Bildungsexport” betrieben werden. Dadurch würden zum einen hochqualifizierte Arbeitsplätze entstehen. Zum anderen würde sich die Basis für Kooperationen zwischen dem Ausland und Deutschland verbessern, wenn man bedenkt, daß eine relativ starke Tendenz besteht, mit dem Land, in dem man ausgebildet wurde, im späteren Berufsleben in Kontakt zu treten.

Gleichzeitig verbessern sich auch die Berufschancen von in Deutschland in internationalen Studiengängen ausgebildeten Personen. Sie finden später leichter in multinationalen Unternehmen und im Ausland eine Beschäftigung. Auch dies hat positive Rückwirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit - sowohl des deutschen Ausbildungssystems als auch der deutschen Wirtschaft: Zum einen profitiert Deutschland von den Netzwerken und darauf aufbauenden Geschäftsbeziehungen, zum anderen verbessert die internationale Mobilität von Hochqualifizierten die Möglichkeiten, am weltweiten Wissenszuwachs zu partizipieren.

*Die stärkere Verankerung von Informations- und Kommunikationstechnologien in den Ausbildungsinhalten erhöht die Zukunftssicherheit der Ausbildung!*

Informations- und Kommunikationstechnologien sind für eine Verstärkung der Dynamik in der wissensintensiven Gesellschaft essentiell. Die Vermittlung der Basiskenntnisse im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechniken sind auf allen Ausbildungsebenen zu verstärken. Fachpersonalmangel, insbesondere der Mangel an in IuK-Technologien geschulten Kräften, wird bereits heute von vielen Dienstleistungsunternehmen beklagt. Die Schaffung neuer Berufsbilder im Informations- und Kommunikationsbereich könnte mittelfristig einen Beitrag zur Abhilfe leisten. Aber auch in traditionellen Berufsbildern sind an neuen Technologien orientierte Ausbildungsinhalte stärker zu verankern.

*Die Gefahr einer Knappheit an Fachkräften für Informations- und Kommunikationstechnologien ist virulent! Ein Mangel an Ingenieuren zeichnet sich ab!*

Ein zunehmende Zahl von Unternehmen, insbesondere in technologieintensiven Dienstleistungsunternehmen, klagt über den Mangel an hochqualifizierten Fachkräften für die Anwendung und Integration von IuK-Technologien in Produkt- und Prozeßinnovationen. Die weitere Verknappung an Fachkräften und Ingenieuren kann nicht nur im Dienstleistungsbereich den Aufschwung bremsen, sondern auch in forschungsintensiven Industrien (vgl. Abschnitt 4.3.2.3). Trotz des sich abzeichnenden Mangels an hochqualifizierten IuK-Fachkräften zeigt sich nur ein allmählicher Anstieg der Studentenzahlen mit entsprechender Ausrichtung.

Die Studierneigung in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern, insbesondere aber in Fächern mit informationstechnischer Ausrichtung, muß gesteigert und auf höherem Niveau verstetigt werden. Kurzfristig wird sich an der Knappheit hochqualifizierter Arbeitskräfte nur wenig ändern lassen. Die Studierentscheidungen sind gefallen und legen den Nachwuchs bis in die ersten Jahre des nächsten Jahrtausends fest. Über kurzfristig gangbare Wege muß verstärkt nachgedacht werden, um die Konsequenzen aus dem Mangel an IuK-geschulten Fachkräften für die Wettbewerbsfähigkeit und das Wachstum der Unternehmen in Deutschland zu mildern.

Inbesondere am Mangel an IuK-Fachkräften zeigt sich die Kehrseite des Innovationsystems, welches im (Aus-)Bildungssektor durch langfristige Bindung des Humankapitals an den Arbeitgeber gekennzeichnet ist, und wo die Schüler und Studenten ihre Karrieren am aktuellen Einstellungsverhalten der Unternehmen zyklisch und nicht an den langfristigen Perspektiven einer Ausbildung ausrichten. Auf die modernen Anforderungen paßt das deutsche Ausbildungssystem (noch) nicht, denn der Trend zur intensiven spezifischen Ausbildung ist ungebrochen. Die Bildungs- und Ausbildungspolitik stellt damit unter mehreren Perspektiven den zentralen Ansatzpunkt für die Förderung des Wandels zur Informations- und Dienstleistungsgesellschaft dar. Eine Erhöhung der staatlichen und privaten Investitionen in Humankapital ist der Schlüssel zum weiteren Ausbau der technologischen Leistungsfähigkeit.

#### *Bildung ist die beste Versicherung gegen Arbeitslosigkeit!*

Der rasche Übergang zu einer wissensintensiveren Wirtschaft hat nicht nur eine Sonnenseite. Denn Innovationen sind mit hohen Selektionswirkungen auf dem Arbeitsmarkt verbunden. Die Beschäftigung von Hochqualifizierten nimmt zwar weiter zu, die Arbeitsmarktposition unqualifizierter Arbeitskräfte hat sich hingegen dauerhaft verschlechtert. Dies gilt selbst im Aufschwung und sogar für den Dienstleistungsbereich, der ja vielfach als Hoffnungsträger bei der Milderung der Beschäftigungsprobleme gehandelt wird. Im übrigen trifft dies auch für die USA zu, wo sich eine immer größere Schere zwischen Arm und Reich auftut, über die selbst die Beschäftigungserfolge nicht hinwegtäuschen können.

Innovationen führen zwar über Produktivitätseffekte zur Einsparung von Arbeitsplätzen. Ohne Innovationen wären unproduktive Arbeitsplätze unter dem Druck der internationalen Konkurrenz jedoch ohnehin gefährdet. Es gibt daher keine Alternative zu einer innovationsorientierten Politik. Die größte Problemgruppe am Arbeitsmarkt sind falsch oder wenig qualifizierte Personen, deren Tätigkeiten sich immer leichter automatisieren lassen. Die Herausforderung für die Bildungspolitik liegt darin, jenen Menschen neue Chancen zu verschaffen, deren Erwerbsmöglichkeiten durch den Strukturwandel entwertet worden sind, und Qualifizierungsmöglichkeiten für diejenigen zu schaffen, die den Anforderungen des Dualen Ausbildungssystems nicht gewachsen sind. Bildung ist die beste Versicherung gegen Arbeitslosigkeit. Die Konsequenzen zur Bekämpfung der strukturellen Arbeitslosigkeit im Bereich der Niedrigqualifizierten sind jedoch vor allem im Arbeitskostenbereich zu ziehen.

#### *Ausbildungskapitalförderung der Sachkapitalbildung gleichstellen!*

Ausbildungskapitalbildung und Sachkapitalbildung sind im Rahmen der staatlichen Förderung mindestens gleichrangig zu behandeln. In Deutschland mangelt es nicht an Finanzierungshilfen für Investitionsprojekte, die häufig einfache Tatbestände (Sach- und Bauinvestitionen) begünstigen und so etabliert sind, daß sie faktisch kaum zur Disposition stehen (z. B. die zentrale Regionalförderung). Die Begünstigung des einen ist jedoch die Diskriminierung des anderen. "Ausbildungskapital" und "technisches Wissen" werden bei reiner Investitionsförderung **diskriminiert**: Die relativen Preise für den Einsatz von Sachkapital verbessern sich im

Vergleich zu den Preisen für die Nutzung von Qualifikation und Wissen. Traditionelle Finanzierungshilfen begünstigen die "industriellen Kerne", die jedoch nicht notwendigerweise mit den **Innovationskernen** deckungsgleich sein müssen.

### **(B) Stärkung des gesamtwirtschaftlichen FuE-Potentials**

*Die Qualität und Differenziertheit der FuE-Infrastruktur ist ein wichtiger Wettbewerbsfaktor!*

Forschung und Entwicklung haben in Deutschland einen vergleichsweise hohen Stellenwert. Im öffentlichen und privaten FuE-Bereich sind hochqualifizierte, kreative Personen beschäftigt, und das unternehmensinterne Know-how ist hoch. Die Ingenieur- und Facharbeiterausbildung gelten als hervorragend. Zu den **Vorteilen** des Standorts Deutschland zählt neben den umfangreichen Aktivitäten der Wirtschaft das breite Wissenschafts- und Forschungspotential im Bereich der Grundlagen- sowie der angewandten Spitzen- und strategischen Forschung (in Fachhochschulen, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, der Max Planck-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft und der Blauen Liste). Auch die Zugangsmöglichkeiten zu technischem Wissen gelten für technologieorientierte Unternehmen als gut, wenn auch **ausbaufähig** (vgl. Abschnitt 4.3.3).

*Die laufende Überprüfung und kontinuierliche Effizienzsteigerungen der staatlichen FuE-Infrastruktur ist eine zunehmend wichtige Aufgabe!*

Die Grundlagenforschung darf zwar nicht kurzfristigen Marktanforderungen untergeordnet werden, doch muß das System durchlässiger gestaltet werden. Dazu müssen einerseits vom Markt ausgehende Signale rechtzeitig erkannt und von der Grundlagenforschung gegebenenfalls aufgegriffen werden können und andererseits die Unternehmen über Forschungsziele sowie -fortschritte frühzeitig informiert werden.

Strategische Forschung ist **Zukunftsvorsorge**. Eine zu eng ausgelegte und sich an zu kurzfristigen Zielen orientierende strategische Forschung läuft Gefahr, inflexibel zu werden. Aber auch die Frage nach den ökonomischen Effekten der Grundlagen- und der angewandten Forschung, insbesondere im außeruniversitären Bereich, hat ihre Berechtigung (vgl. Abschnitt 4.3.3). Gerade im Hinblick auf die Verwertungsrelevanz der außeruniversitären Forschung zeigt sich – auch unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung – eine hohe Heterogenität zwischen den einzelnen Einrichtungen und damit der Bedarf einer sorgfältigen Reanalyse der Aufgabenstellung unter veränderten ökonomischen Rahmenbedingungen. Zudem sollte der **temporäre Charakter** der staatlichen Unterstützung beim Aufbau von Kompetenzzentren stärker in das Blickfeld gerückt werden. Denn wenn eine Einrichtung aufgrund sich ändernder Aufgabenstellungen ihre ursprüngliche "Mission" verliert, entstehen bei der Weichenstellung und Neuorientierung Probleme.

Der eingeschlagene Weg, den Wettbewerb zwischen den Einrichtungen der FuE-Infrastruktur zu stärken, ist konsequent weiter zu gehen. Dies schafft Raum für die Erhöhung der wissenschaftlichen Qualität der Forschung und induziert eine Erhöhung der Verwertungsrelevanz. Dies setzt allerdings voraus, daß das Instrument des "Peer-review" konsequent eingesetzt wird. Gleichzeitig liefert dies einen Ansatzpunkt, das Gewicht der institutionellen Förderung, deren Zunahme die Entscheidungsspielräume der Forschungs- und Innovationspolitik in den letzten Jahren zunehmend begrenzte, wieder auf einen geringeren Anteil zurückzuführen.

*Forschung und Entwicklung in der Industrie verstetigen!*

Eine der wichtigsten Aufgaben muß es sein, die Wirtschaft wieder zu mehr FuE-Anstrengungen zu ermutigen. Mittel zur **Aufstockung des FuE-Personals** in kleinen und mittelgroßen Unternehmen stellen einen grundsätzlich problemadäquaten Förderansatz dar, denn der damit einhergehende Wissensintensivierungseffekt stärkt die Wettbewerbsposition der Unternehmen auch auf lange Sicht. Die Beteiligung von Klein- und Mittelunternehmen an der Industrieforschung ist daher zu verstetigen (vgl. Abschnitt 4.2.1).

In Deutschland gibt es - im Gegensatz zu vielen europäischen Konkurrenten - keine steuerliche Förderung von FuE-Aufwendungen mehr. Sie ließe sich wegen der externen Effekte von FuE und Innovation indessen gut begründen. Die indirekte Förderung der FuE-Intensivierung durch eine steuerliche Förderung oder eine "zulagenähnliche" Förderung wäre somit erwägenswert. Sie würde - anders als Personaltransfermaßnahmen - auch neutral in Bezug auf den Einsatz von Produktionsfaktoren sein. Je indirekter die Förderung gestaltet wird, desto niedriger fällt auch der Verteilungsaufwand bei der Vergabe der Fördermittel aus. In Zeiten knapper Kassen ist jedoch auf die Opportunitätskosten für derartige Maßnahmen hinzuweisen. Durch ein adäquates Design der Fördermaßnahmen sollten die jeder Förderung inhärenten Mitnahmeeffekte daher möglichst gering gehalten werden. Bedacht werden sollten dabei auch, ob die durch eine solche Maßnahme induzierte Mehrnachfrage nach Fachkräften mit dem verfügbaren Angebot vereinbar ist.

Neben der Generierung technischen Wissens ist die Fähigkeit und Kapazität der Unternehmen, technisches Wissen aus Forschungseinrichtungen zu adaptieren und im Innovationsprozeß mit Partnern zu kooperieren, eine entscheidende Komponente für die technologische Leistungsfähigkeit. Der **Wissenstransfer über Köpfe** ist um so erfolgversprechender, als über das neu eingestellte FuE-Personal die betriebliche Fähigkeit zu FuE-Kooperationen mit Forschungseinrichtungen und mit Unternehmen steigt. Es sind fast ausschließlich Unternehmen mit eigenen FuE-Kapazitäten, die auf die technologiepolitischen Angebote zur Erweiterung der Adaptionfähigkeit zurückgreifen (können). Die Aufnahme externen technischen Wissens ist in aller Regel **komplementär** zu eigenen FuE- und Innovationsanstrengungen der Klein- und Mittelbetriebe; je höher die interne FuE-Intensität, desto mehr Wissen wird von externen Partnern aufgenommen. Kooperationen mit Forschungseinrichtungen substituieren dabei in aller Regel unternehmensinterne Forschungsanstrengungen nicht, sondern beflügeln sie: Die Möglichkeit zu kooperieren steigert die Anreize für das Unternehmen, mehr in FuE zu investieren. Auch "outsourcing" von FuE führt in aller Regel nicht zu einer Reduzierung von interner FuE, sondern geht vielfach mit einer Ausweitung der eigenen FuE-Anstrengungen einher.

*Vorhandene Netzwerke und Innovationspartnerschaften stärken, neue Netzwerke aufbauen!*

Durch den Austausch von Personen innerhalb der Wirtschaft und zwischen Wissenschaft und Wirtschaft kann ein Wissens- und Technologietransfer nach dem Gegenstromprinzip aufgebaut werden. Zwischen der forschungsintensiven Industrie und ihren Nachfragern auf der einen Seite sowie zwischen Wirtschaft und Wissenschaft andererseits bestehen vielfältige, häufig bewährte und eingeübte Kooperationsmöglichkeiten. Die vorhandenen Netzwerke und **Wissensverbände** dürfen nicht dadurch rissig werden, daß Schlüsselemente herausbrechen. Es sind die Bedingungen dafür zu schaffen, daß sich die Kompetenzen finden können. Zwar funktioniert der Wissenstransfer bei den "Insidern". Es gibt jedoch noch zu viele "Outsider",

die nur gelegentlich eigenständige Entwicklungen betreiben und daher kaum Zugang zu den öffentlichen FuE-Einrichtungen haben (vgl. Abschnitt 4.3.3).

Gerade beim Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft haben Studien in den letzten Jahren die verschwommenen Grenzen zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung sowie Produkt- und Prozeßentwicklung deutlich gemacht. Hier gibt es eine Reihe konkreter Reformoptionen (angefangen vom öffentlichen Dienstrecht bis hin zu Budgetierung der Einrichtungen der FuE-Infrastruktur), die dazu beitragen können, die Personalmobilität zwischen Unternehmen und öffentlichen FuE-Einrichtungen und die Möglichkeiten für Public-Private-Partnerships zu erhöhen. Weiter erscheint es wichtig, daß bei einer Vielzahl von Forschungseinrichtungen eine stärkere Profilierung stattfindet, die den eigentlichen Aufgaben und technischen Möglichkeiten der Institute Rechnung trägt, damit interessierte Unternehmen adäquate Unterstützung finden.

Aber auch die Wirtschaft ist gefordert: Im Unternehmen wird ein “managing agent“, der die persönlichen Kontakte zu anderen Unternehmen und zu Wissenschaftlern hält und für die Umsetzung der Erkenntnisse aus Forschung und Entwicklung im Unternehmen verantwortlich ist, als ein entscheidender Erfolgsfaktor beim Technologietransfer angesehen. Suchinitiativen auf Seiten der Unternehmen sollte ein stärkeres Gewicht im innerbetrieblichen Innovationsmanagement eingeräumt werden.

### **(C) Stimulierung der Dynamik im Dienstleistungssektor und der Gründungsaktivität**

*Innovationsaktivitäten im Dienstleistungssektor sind zu stärken!*

Innovationen sind im Dienstleistungssektor so wichtig wie in der Industrie. Früher waren Dienstleistungen insbesondere lohnintensiv, heute steigt der Technologiegehalt vor allem durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien. Technologie- und IuK-intensive Dienstleistungsunternehmen erreichen damit eine Bedeutung in der technologischen Leistungsfähigkeit analog zu den Unternehmen der Spitzen- und Höherwertigen Technologie.

Die industrielle Basis wird um so eher wachsen, je besser sie von vorgelagerten, begleitenden und nachgelagerten Dienstleistungen unterstützt wird (vgl. Abschnitt 3.1 und 3.2). Dienstleistungsunternehmen werden einerseits zu Technologiegebern, sie setzen andererseits die verarbeitenden Unternehmen unter Zugzwang, Produkte zu produzieren, die den qualitativen und technischen Anforderungen der Dienstleister gerecht werden. Durch die Ansprüche der “**lead user**“ aus dem Dienstleistungssektor werden die produzierenden Unternehmen zu neuen Forschungsleistungen animiert. Es bilden sich innovative “Netzwerke“ zwischen industrieller Spitzentechnik und Technologie- und IuK-intensiven Dienstleistern. Deutschland sollte den Dienstleistungsbereich insgesamt stärken, um die technologische Leistungsfähigkeit in der High-tech Industrie wie im Dienstleistungssektor verbessern zu können.

Effiziente Innovationspolitik heißt auch, die Schwerpunkte richtig zu setzen. Hier sind Korrekturen u. a. deshalb angebracht, weil sich mit dem Trend zur Dienstleistungsgesellschaft innerhalb der Wertschöpfungsketten die Beiträge von der Hardware-Produktion zur Software verschieben und innerhalb der Wirtschaft von den Produzenten zu den Nutzern. Viele expansive Dienstleistungsbereiche sind zwar von den Standorten der Technologieproduktion unabhängig. Zur Erfüllung ihrer originären Funktionen sind sie jedoch auf die Anwendung hochwertiger technischer Lösungen angewiesen. Insofern gilt es, den **Anwendungsmöglichkeiten** und der optimalen **Kombination** von Technologien im Dienstleistungssektor in der **Förderung** vermehrt Beachtung zu schenken.

Die deutsche **Forschungsinfrastruktur** hat sich bislang dem Strukturwandel zum **Dienstleistungssektor** kaum angepaßt. Hier gilt es daher ein entsprechendes Angebot der Hochschulen und Forschungsinstitute, die in ihren FuE-Aktivitäten noch sehr stark auf industrielle Produktions- und Entwicklungsprozesse ausgerichtet sind, durch veränderte Prioritätensetzung zu stimulieren.

*Die Entstehung von neuen Unternehmen mit neuen Produktideen ist zu unterstützen!*

Unternehmensgründungen und jungen technologieorientierten Unternehmen wird in der aktuellen Diskussion eine hohe wirtschaftliche Bedeutung im Hinblick auf Innovationstätigkeit und Strukturwandel einer Volkswirtschaft beigemessen, da von ihnen Impulse für die Beschäftigung und den Einsatz neuer Technologien erwartet werden (vgl. Abschnitt 4.2.3).

Darüber hinaus bringen viele forschende Klein- und Mittelunternehmen Vorteile für den deutschen Standort. Multinationale Unternehmen finden durch sie hier gute Möglichkeiten zum arbeitsteiligen Produzieren auf hohem Niveau vor. Sie bilden mit Klein- und Mittelunternehmen entsprechende Netzwerke von Produzenten und Zulieferern, die die Bindung an den Standort fördern. Darüber hinaus haben Klein- und Mittelunternehmen nicht nur wichtige Funktionen in bezug auf die Diffusion von Wissen und die flexible Bedienung von kleineren Marktsegmenten, sondern viele von ihnen sind auch ausgesprochen innovativ und finden sich an der Spitze des Fortschritts.

Gerade in der Start- und Gründungsphase kleiner und mittelgroßer Unternehmen gilt: Je höher der Neuheitsgrad, desto stärker der **Gegenwind** und desto mehr Projekte werden verzögert, abgebrochen oder verhindert. Vor allem das hohe wirtschaftliche Risiko und das Kapital, das benötigt wird, um neue Ideen in forschungsintensiven Branchen zur Marktreife zu bringen, führt zu negativen Auswirkungen. Hauptsächlich trifft der Kapitalmangel kleine, mittelgroße und junge Unternehmen (vgl. Abschnitt 3.2 und 4.2.3).

Die Verfügbarkeit von Beteiligungskapital für innovative Unternehmensgründungen hat sich in den letzten Jahren erheblich verbessert. Staatliche Fördermaßnahmen und die Erweiterung der Exit-Möglichkeiten für die Kapitalgeber (Stichwort: "Neuer Markt") haben dazu entscheidend beigetragen. Als weitere Reformschritte zur Sicherung der Entwicklung des Beteiligungskapitalmarkts kämen in Frage: Die Einführung von Pensionsfonds angelsächsischen Stils, eine Verbesserung der steuerlichen Rahmenbedingungen für wissensintensive, junge Unternehmen oder ihrer Kapitalgeber sowie die steuerliche Förderung der Geldanlage in Beteiligungsgesellschaften. Die Zweckmäßigkeit dieser Maßnahmen muß vor dem Hintergrund der angestrebten Reform der Unternehmensbesteuerung und der Entwicklung auf dem Beteiligungskapitalmarkt beurteilt werden. Eine sorgfältige Bewertung der Möglichkeiten der einzelnen Maßnahmen erscheint angebracht.

Das Gründungspotential von Hochschulabsolventen und Mitarbeitern öffentlicher Forschungseinrichtungen liegt in vielen Feldern noch weitgehend brach. Gerade angesichts rückläufiger Absolventenzahlen in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern und des verstärkten Wettbewerbs um hochqualifizierte Fachkräfte erscheint eine Mobilisierung des Gründungspotentials erforderlich, um einen adäquaten Nachschub an gründungswilligen Hochschulabsolventen mittelfristig zu sichern und auszubauen. Eine Anreicherung der Hochschulausbildung um "Entrepreneurship"-Elemente an Hochschulen kann dazu beitragen.

### (D) Verbesserung der institutionellen Ausgestaltung des Innovationssystems

*Die kontinuierliche Verbesserung und laufende Anpassung der Rahmenbedingungen zählt weiterhin zu den zentralen Aufgaben der Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik!*

Bedingung für eine Erhöhung der Unternehmensinvestitionen in Produktion, Forschung und Entwicklung ist, daß Deutschland auch attraktive Marktpotentiale und Produktionsbedingungen für hochwertige Güter und Dienstleistungen bietet. Alle Maßnahmen, die die Investitionsbedingungen und die Rentabilität verbessern, stellen **Anreize** dar und sind innovationsfreundlich. Forschungs- und Innovationspolitik muß Hand in Hand gehen mit der Verbesserung der Marktmechanismen auf Güter-(Dienstleistungs-) und Faktormärkten, Veränderungen im Finanzsystem, Arbeitsmarktbeziehungen und Reformen im Bildungssektor.

*Innovationshemmnisse abbauen und re-regulieren!*

Gute Regulierungssysteme zeichnen sich dadurch aus, daß sie einerseits stabile Rahmenbedingungen schaffen und Vertrauensschutz bieten, andererseits jedoch genügend Spielraum für die Realisierung ökonomisch-technischer Kreativität geben. Dies ist in Deutschland nicht in allen Bereichen der Fall. Zwar ist eine hohe Regulierungsdichte ein Merkmal für eine weit entwickelte Volkswirtschaft, doch darf es zu keiner Überregulierung kommen. Auch darf das Regulierungssystem nicht erstarren.

**Alle** innovationsrelevanten **Rahmenbedingungen** sind auf den Prüfstand zu stellen. Sie müssen daraufhin betrachtet werden, ob sie Innovationen Impulse geben oder ihnen im Wege stehen. Innovationspolitik muß breiter angelegt und mit den übrigen innovationsrelevanten Politikbereichen verzahnt werden. Einige Innovationshemmnisse sind fundamental und können prohibitiv wirken (z. B. hohes Marktrisiko oder fehlende Nachfrage nach neuen, hochwertigen Gütern und Diensten).

- Viele Unternehmen fordern für Neu- und Erweiterungsinvestitionen zügigere **Genehmigungsverfahren**. Auch wird über unabgestimmte Auflagen und Genehmigungsverfahren für Investitionen und neue Produktionsprozesse mit unkalkulierbarem Ausgang geklagt sowie über die Gefahr der Nachbesserung bei bereits genehmigten Anlagen. Allerdings darf trotz dieser Klagen die Beschleunigung nicht zulasten der Qualität der Zulassung gehen. Genehmigungsverfahren müssen nach klaren Vorgaben organisiert und zwischen den in die Zulassung involvierten Stellen abgestimmt sein. Maßnahmen zur schnelleren Bearbeitung von Investitionsverfahren haben bereits vertrauensbildend gewirkt. Weitere Verbesserungsmöglichkeiten wären zentrale Anlaufstellen für alle Regulierungserfordernisse, z.B. bei der Erstellung von Neuanlagen oder der Veränderung von Altanlagen, die Unternehmen auf ihrem Weg durch die vielfältige Regulierungslandschaft begleiten könnten.
- **Zulassungsverfahren** für Produkte sind zeit- und motivationsraubend und drücken auf den "Erfinderlohn". Gerade bei neuen Technologien sind aber die Marktvolumina und ihre Erträge unvorhersehbar. Die forschende Industrie benötigt langfristig **berechenbare Vorgaben**. Dieses Hemmnis hat für deutsche Innovatoren, die vielfach als Vorreiter auf den Märkten aktiv sind, manchmal prohibitive Wirkung und hat im internationalen Vergleich sehr hohe Bedeutung. Eine gewisse Besserung ist z. B. durch das Gentechnikgesetz eingetreten, das gentechnische Forschung und biotechnologische Produktion in Deutschland ermöglicht. Weitere Fortschritte müssen erzielt werden. Wichtig ist insbesondere auch eine gute Abstimmung innerhalb Europas, damit die Vorteile des großen Binnenmarkts auch zum Tragen kommen. Veränderung in den Zulassungsverfahren besitzen enorme Auswirkungen auf die Innovationsaktivitäten. Dies wurde jüngst am Beispiel der Europäi-

sierung der Zulassungen im Gesundheitsbereich deutlich. Erfolgreiche Regulierung wird nur dann die Innovationsaktivitäten in Deutschland stimulieren, wenn es gelingt, die für die Ausnutzung der neu gewonnenen Handlungsspielräume benötigten komplementären Ressourcen verfügbar zu haben. So wie beispielsweise die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in der Zulassung von neuen Medikamenten durch die geringe Forschungsorientierung und ein nicht spezifisch-ausgebildetes Personal der Universitätskliniken beschränkt wird.

Es kommt nicht von ungefähr, daß die Dynamik des Dienstleistungssektors in Deutschland geringer ist als in anderen hochentwickelten Volkswirtschaften. Viele Dienstleistungssparten haben in Deutschland eine lange Tradition als regulierte und geschützte Bereiche mit geringer Wettbewerbsintensität. Die institutionellen und rechtlichen Rahmenbedingungen sind ein Teil des "Nationalen Innovationssystems" und vielfach zu re-regulieren. Eine Durchforstung staatlicher Regelungen könnte wichtige Beiträge dazu leisten, die Dienstleistungsversorgung auf Touren zu bringen und die Innovationsintensität dieses Wirtschaftssektors zu steigern (vgl. Abschnitt 3.3).

#### *Den Schutz des geistigen Eigentums ausbauen!*

Die Bedeutung des Patentschutzes und des Schutzes von geistigem Eigentum nimmt im Zuge der Globalisierung deutlich zu. Dieses Problem gewinnt auch in Anbetracht der zunehmenden Bedeutung von Dienstleistungen und internationalen Informationsnetzwerken eine neue Qualität (vgl. Abschnitt 3.2). Deutsche Unternehmen sind international häufig Vorreiter und deshalb vom Schutz ihrer Erfindungen besonders abhängig. Durch die Verbreitung von moderner IuK-Technologie wird technisches Wissen zunehmend kodifiziert und dadurch leichter von Dritten nachahmbar. Die Möglichkeit, technisches Wissen vor Nachahmung zu schützen und so Innovationsrenten abschöpfen zu können, ist ein zentraler Anreiz dafür, um in die Erweiterung von technischem Wissen zu investieren. Dies ist angesichts des Strukturwandels zu innovationsorientierten Dienstleistungen nicht immer durch Patente möglich, auch **andere Schutzrechtsformen** werden daher wichtiger. Dennoch sollte die Öffentlichkeitsarbeit für Klein- und Mittelunternehmen und für Erfinder über das inzwischen weiterentwickelte System europäischer und internationaler Patentanmeldungen auch weiterhin einen hohen Stellenwert genießen. Über die Einführung von Neuheitsschonfristen sollte nachgedacht werden.

#### *Technikakzeptanz fördern!*

Die Einstellung von Teilen der Bevölkerung zur Technik ist widersprüchlich. Einerseits werden FuE-intensive Erzeugnisse (bspw. Pharmazeutika) privat in Anspruch genommen, andererseits werden neue Standorte für deren Produktion abgelehnt. Akzeptanzprobleme gibt es jedoch nicht nur bei der Produktion neuer Technologien, sondern auch bei der Nachfrage (bspw. Gentechnik in der landwirtschaftlichen Nutzung). Die mangelnde Akzeptanz von neuen Technologien könnte über glaubwürdige Bekenntnisse der Politik zu technologischen Entwicklungslinien, ihren Problemlösungskompetenzen und ihren ökonomischen Chancen sowie durch das frühzeitige Offenlegen der Wirkungen abgebaut werden. Um die Bewertung der Risiken zu erleichtern, sollten dabei die Vergleiche mit Risiken aus bekannten Erfahrungsbereichen der Bevölkerung angestellt und die Vermittlung der potentiellen Chancen intensiviert werden. Dies ist nicht nur eine Aufgabe der Politik, sondern gleichermaßen auch der anderen Akteure des Innovationssystems, insbesondere der Wissenschaft.

*Klare Verantwortlichkeiten - Abbau von Mischfinanzierungen!*

Prinzipiell sollte sich die **Rollenverteilung** zwischen den gebietskörperschaftlichen Ebenen und **Verantwortlichkeiten** in der Forschungs- und Innovationspolitik einerseits sowie die für die technologische Leistungsfähigkeit relevanten Ressortzuständigkeiten andererseits am Subsidiaritätsprinzip orientieren. Die **strategischen** Aufgaben und die dafür erforderliche politische Prioritätensetzung in ressortübergreifenden Initiativen sind zweckmäßigerweise auf der **zentralstaatlichen** Ebene anzusiedeln. Hierzu zählen z. B. die Stärkung des Beteiligungskapitalmarktes und die Möglichkeiten zur Selbständigkeit oder die Schaffung und Bewahrung wettbewerblicher Strukturen (z. B. Telekommunikation, Energieversorgung, Banken) oder die Suche nach gesellschaftlichen Problemlösungen in den Bereichen Gesundheit, Ernährung, Kommunikation, Verkehr, Energie, Umwelt, Raumfahrt usw. Bei der Suche nach besonders anspruchsvollen länderübergreifenden und großtechnologischen Lösungsansätzen (Raumfahrt, Verteidigung, Energie usw.) ist ggf. gar auf die supranationale, **europäische** Ebene zu verweisen.

Hieran sollte nicht gerüttelt werden, um Verzettelung zu vermeiden. Gerade im Zusammenhang mit dem "assignment problem" sind jedoch **Mischfinanzierungen** und unklare Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen Ebenen immer wieder problematisch - und zwar sowohl im Bund/Länder-Verhältnis als auch im Verhältnis der deutschen Förderpolitik zu der von supranationalen Organisationen. Sie führen bspw. im Falle der EU zu ausufernden Verletzungen des Subsidiaritätsprinzips, denn die EU-Förderung greift mittlerweile mit einer Inflation von Programmen und jeweils minimalen Förderbeträgen bis in den Technologietransfer und in die Mittelstandspolitik ein.

Mischfinanzierungen führen aber auch zur gegenseitigen Blockade von Bund und Ländern. Insbesondere kommt es zu Unklarheiten in der Prioritätensetzung. Angesichts knapper Kassen ist es aber besonders wichtig, Nachrangigkeiten zu definieren, um für die prioritären Vorhaben Mittel freizusetzen. Gerade in solchen Fällen wirken sich Mischfinanzierungen äußerst hinderlich aus. Dies betrifft vor allem die gemeinschaftliche **institutionelle** Förderung, weil mit jeder Entscheidung auch regionale Interessen verknüpft sind.

Ein weiterer entscheidender negativer Effekt der Bund-Länder-Mischfinanzierungen liegt in der **effektiven Diskriminierung** von indirekt-spezifischer, indirekter und direkter Forschungsförderung: Denn die überwiegend institutionell geförderten großen Einrichtungen der gemeinsamen Forschungsförderung sind stark durch Personalausgaben gebunden, die sich nur schwer abbauen lassen. Tendenziell hat sich wegen des Beharrungsvermögens von Einrichtungen daher die institutionelle Förderung ausgeweitet. Projektförderung und indirekt-spezifische Förderung haben bei knappen Kassen hingegen als "Steinbruch" gedient, um überall dort, wo es erforderlich war, Löcher zu stopfen. Direkte und indirekt-spezifische Fördermaßnahmen sind erodiert, mit der Folge einer Zersplitterung bis zur Unmerklichkeit, auf allen Ebenen. Einen - in dieser Situation gar willkommenen? - Ausweg bot der Rückgriff auf die EU-Fördermittel - mit den Konsequenzen der eklatanten Verletzung des Subsidiaritätsprinzips. In dieser Hinsicht war damit die grundlagenorientierte Forschungsförderung großer, institutionell geförderter Einheiten in Mischfinanzierung eine Ursache für die Verlagerung der direkten/indirekten und transferorientierten Maßnahmen auf die EU.

**(E) Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik ist integraler Bestandteil einer weiter gefaßten wirtschafts- und sozialpolitischen Agenda.**

Die Innovationsaktivitäten der Wirtschaft werden von nahezu allen Ressorts beeinflusst: So hat beispielsweise die Gesundheitspolitik maßgeblichen Einfluß auf die Innovationstätigkeiten der Pharmaindustrie sowie der Anbieter von medizintechnischen Geräten und wird die Entwicklung innovativer Verkehrsdienstleistungen maßgeblich durch den Entscheidungsbereich des Bundeswirtschaftsministeriums geprägt. Aus der Analyse des nationalen Innovationssystems wird darüber hinaus die Vielfalt der Beteiligten im nationalen Innovationssystem deutlich. Daraus resultiert beständig die Gefahr von Koordinationsfehlern. Für die Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik ergibt sich die Aufgabe, in Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Akteuren **Zielvorstellungen** zu marktfähigen Lösungen zu erarbeiten, ohne die technologische Lösung und deren Umsetzung in Produkt- und Prozeßinnovationen zu fixieren. Diese Zielvorstellungen können zentrale Ankerpunkte zur Koordination der individuellen Entscheidungen aller Beteiligten werden. Dies erfordert glaubwürdige Bekenntnisse der Politik zu neuen technologischen Chancen, ohne mögliche inhärente Risiken zu verschleiern. Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik ist in diesem Sinne eine **Querschnitts- und Managementaufgabe**, die sich zum Anwalt innovativer Lösungen macht. Sie geht damit über ihre traditionellen Aufgabenstellungen hinaus.