

Deutsches Innovationssystem nicht passfähig für die Konvergenz der Spitzentechnologien

Die Thematik „Konvergenz der Spitzentechnologien“, auf die wir in unserem letzten IPS aufmerksam gemacht haben, hat bei unseren Lesern Reaktionen hervorgerufen, die darauf schließen lassen, dass hier ein großer Informations- wie auch Diskussionsbedarf besteht. In unserer Novemberausgabe hatten wir konstatiert, dass sich durch die allmähliche Konvergenz der Spitzentechnologien Nano, Bio, Info und Cogno (NBIC) nicht nur neue Möglichkeiten des wissenschaftlich-technologischen Fortschritts und wirtschaftlichem Wachstums ergeben. Parallel erfordert diese Entwicklung eine breit angelegte öffentliche Diskussion um Leitbilder und um deren Steuerungsfähigkeit durch die Forschungspolitik, sofern erwünschte Entwicklungen befördert und unkontrollierbare Folgen verhindert werden sollen. Voraussetzung ist der Wille der deutschen Innovationspolitik, diese Entwicklung aktiv zu gestalten.

Frappierend ist bei der Konvergenz der Spitzentechnologien einerseits die Fortsetzung des technologischen Fortschritts als „Wachstum ins Kleine“, der sich damit der herkömmlichen menschlichen Wahrnehmbarkeit und seiner Kontrolle weitgehend entzieht. Zum anderen eröffnet die Konvergenz dieser vier Felder wissenschaftlich-technische Eingriffsmöglichkeiten auf der kleinsten elementaren Ebene des Lebens. Diese elementaren Einheiten des Lebens wie Gene und Neuronen werden mit technischen Artefakten auf der Basis von Atomen und Bits zu gleichsam autonomen Einheiten kombinierbar. Damit kann die Wissenschaft so vehement wie nie zuvor in die Schöpfung eingreifen und betritt unter ethischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Gesichtspunkten weitgehend Neuland.

Dieser neue Innovationstypus erfordert ein flexibles forschungs- und bildungspolitisches Reagieren auf die neuesten wissenschaftlich-technischen Entwicklungen. Die immer noch stark disziplinär ausgerichtete Ressortforschung und die überkomplexen föderalen Strukturen wirken sich auf das deutsche Innovationssystem im internationalen Wettbewerb oft nachteilig aus. Traditionell wird die Rolle des Staates darin gesehen, zum einen forschungspolitische Akzente zu setzen und das Innovationsgeschehen materiell durch eine entsprechende Förderpraxis zu stimulieren. Zum anderen ist er dafür verantwortlich, durch Gesetze die Sicherheit der Bevölkerung vor Gefahren, die von unkontrollierter Forschung und Wissensdiffusion ausgehen könnten, zu gewährleisten und deren Risiken zu minimieren. Diese Rolle des Staates wird zunehmend prekär und ambivalent. Neue technologische Entwicklungen werden in der Regel nur vereinzelt, nicht in ihrem strukturellen Zu-

sammenhang, in der Öffentlichkeit sehr kritisch diskutiert, was eine für das Innovationssystem unberechenbare Größe darstellen kann.

Um den Herausforderungen, die die Konvergenz der Spitzentechnologien zu Tage bringen, adäquat begegnen zu können, muss sich ein neuer Innovationstypus, vielleicht sogar ein neues Innovationsparadigma, etablieren. Bei einer weiter bestehenden mangelhaften Passfähigkeit des Innovationssystems auf die neuen Herausforderungen drohen die sich bietenden Potenziale unausgeschöpft zu bleiben und die Innovationsfähigkeit abzunehmen. Folgender Handlungsbedarf stellt sich daher in Bezug auf NBIC an die Forschungs- und Technologiepolitik:

- Die Akteure müssen einen Diskurs darüber in Gang setzen, welche Institutionen in welcher Weise zusammenwirken müssen, um das Potenzial der technologischen Konvergenz für marktfähige Innovationen auszuschöpfen;
- es muss eine Potenzialanalyse über bestehende Forschungsvorhaben und unterstützende Maßnahmen zum Thema NBIC durchgeführt werden;
- der Reformbedarf des tradierten Innovationssystems muss abgeschätzt und entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden, um den Herausforderungen, die die Konvergenz der Spitzentechnologien mit sich bringt, gerecht zu werden;
- entsprechend muss der Regelungsbedarf in Bezug auf NBIC und seine ethischen, sozialen und rechtlichen Implikationen erhoben werden;
- die Öffentlichkeit sollte von Anfang an in diese Prozesse einbezogen werden und sie sollten sozialwissenschaftlich begleitet werden.

Bei einer Öffnung des Diskurses zum Agenda-Setting könnten in Zukunft wertvolle Hinweise auf gesellschaftliche Bedarfe und Chancen, aber auch auf Akzeptanzprobleme, von Anfang an bei der Ausgestaltung einer NBIC-adäquaten deutschen Innovationspolitik berücksichtigt werden.



Dr. Susanne Giesecke
VDI/VDE Innovation +
Technik GmbH

+49 3328 435-166
giesecke@vdivde-it.de

Susanne Giesecke
beschäftigt sich mit
den Schwerpunkten
Innovationsforschung
und Technologiepolitik
und arbeitet seit 2000 im
Bereich Gesellschaft der
VDI/VDE-IT.

Das zweifache Synchronisationsproblem in der Forschungs- und Innovationsförderung

Manche Dinge dauern sehr lange, andere geschehen rasch. Ein Kirschbaum braucht 15 Jahre Wachstum, bis er in nennenswertem Umfang Früchte trägt. Diese müssen dann jährlich in wenigen Tagen abgeerntet und verzehrt werden. Dabei kommt es auf das Timing an. Anderenfalls haben die Stare sich gütlich getan oder die Kirschen werden matschig.

In der Innovations- und Forschungsförderung hat man es ebenfalls mit sehr unterschiedlichen Zeitkonstanten zu tun. Die Grundlagenforschung (GF) muss auf Jahrzehnte angelegt sein, wenn sie sich des vollen Ertrages sicher sein will. Die angewandte Forschung und Entwicklung (AF) ist hingegen in ihren Zeithorizonten an der industriellen Produktentstehung, d.h. an in wenigen Jahren marktreifen und zeitgerechten Ergebnissen orientiert. Somit benötigen beide Forschungsdomänen sehr unterschiedliche Milieus, um zum Erfolg zu gelangen.

Die Verhältnisse der Grundlagenforschung lassen sich nicht auf anwendungsnahe Innovationsprozesse übertragen und umgekehrt. So entwickeln sich unterschiedliche Ziele, Vorgehensweisen, Erfolgskriterien und Wertorientierungen. Vor allem aber haben sie jeweils eine eigene Sprache entwickelt. Das macht die Verständigung schwierig.

Beide Domänen sind unverzichtbar und stehen in einem Komplementärverhältnis zueinander. Darin ist die AF nicht lediglich Informationsabnehmer wie im herkömmlichen Verständnis eines Technologietransfers. Die GF profitiert durch bedarfsgetriebene Informationen, denn die Verwertbarkeit ihrer Erkenntnisse ist sowohl ein Argument für ihre Existenzsicherung wie auch für die eigene Motivation.

Die Transmission vom Baum der Erkenntnis bis in die Marktkörbe funktioniert allerdings immer schlechter. Die fortgesetzte Ausdifferenzierung des Wissens führt angesichts der eher schrumpfenden Personalausstattung der anwendungsnahen Forschungseinrichtungen als erste Abnehmer zu einem Verwertungstau. Letztere sind zudem zunehmend auf rasche, kostenminimierte Auftragserfüllung ausgerichtet. Somit fehlen die Zeitschichten für das Einlassen auf neue Erkenntnisse. Schließlich ist die voranschreitende Abstraktion der Methoden, Instrumente und Beschreibungssprachen – die formale Mathematisierung – an der vordersten Erkenntnisfront, etwa der Quantenphysik, zu einer wachsenden Hürde selbst für Mathematiker geworden, neues Wissen gedanklich zu durchdringen und sich verfügbar zu machen. Die Folge: Die „Wissens-Pipeline“ in Einrichtungen der AF und in Unternehmen leert sich.

Die Folgerung kann nun nicht sein, die anwendungsnahe Forschung und Entwicklung weiter zu verwissenschaftlichen. Vielmehr muss neu über eine Fortentwicklung der

Schnittstellen zwischen beiden Welten nachgedacht werden, über die deren nachhaltige Wechselwirkung hergestellt und gesichert werden kann. Es bedarf neuer Foren des Austauschs mit einem neuen konzeptuellen Rüstzeug – nicht zuletzt, um angesichts der sehr viel längeren Zeitkonstanten der Grundlagenforschung „Zwischenmeldungen“ zu geben, in welchen Gebieten wesentliche neue Themen und Erkenntnisse in absehbaren Zeiträumen zu erwarten sind, umgekehrt aber auch, in welche Richtungen sich wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedarfslagen bewegen. Derartige Ansätze der Wechselwirkung sind gegenwärtig nicht auf dem erforderlichen Niveau vorhanden oder werden nicht breit eingesetzt.

Dahinter sind dann, wenn politisch ein schnellerer Output aus der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung angestrebt wird, neue Instrumente einer Fokussierten Innovationsförderung (FIF) anzuwenden. Fokussierung meint die Orientierung am staatlichen Vorsorgeauftrag sowie an Schlüsseltechnologischen Entwicklungen. Innovation verweist auf die über die Technologie hinausreichenden Erfordernisse, durch Integration verschiedener Handlungslinien Entwicklungen bis zur Marktreife voranzutreiben, um das Ziel der Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Förderung ist der Erkenntnis geschuldet, dass im globalisierten FuE-Wettbewerb Innovation immer zeitkritischer geworden ist und durch Stimulierung und Erzeugung „günstiger Milieus“ gerichtet und beschleunigt werden muss.

Angesichts der anspruchsvoller gewordenen Bedingungen der Erkenntnisgewinnung und der Erkenntnisverwertung besteht also ein zweifaches Synchronisationsproblem in der Forschungs- und Innovationsförderung: Es müssen erstens modifizierte bzw. neue Foren, Regularien und Prozesse der Wechselwirkung zwischen den in unterschiedlichen Zeitdimensionen aktiven Bereichen der GF und der AF etabliert werden. Zweitens muss ein gegenwärtig so nicht existentes Instrumentarium einer FIF geschaffen werden, das insbesondere die flexible Integration verschiedener Förder-elemente im Hinblick auf die je individuellen Belange innovativer Unternehmen des Mittelstandes erlaubt.



Dr. Werner Wilke
VDI/VDE Innovation +
Technik GmbH

+49 3328 435-122
wilke@vdivde-it.de

Werner Wilke studierte Physik und war anschließend Product Manager im Bereich der Sicherheitstechnik. Seit 1999 ist er Geschäftsführer der VDI/VDE-IT.

Ko-Autor:
Dr. Reinhard Stransfeld

Evaluationen: Nicht nur in der Politik, auch in Unternehmen nutzbringend einzusetzen!

Evaluationen stellen ein etabliertes Instrumentarium zur Verfügung, das in der Politik seit langem zur Steuerung und Wirksamkeitskontrolle eingesetzt wird. In Unternehmen wird auf diesen reichhaltigen Erfahrungsschatz noch kaum zurückgegriffen. Dabei können Evaluationen auch in der privaten Wirtschaft nutzbringend eingesetzt werden.

Evaluationen dienen allgemein dazu festzustellen,

- ob eingesetzte Mittel effizient und effektiv verwendet werden,
- ob und wie weit geplante Ergebnisse von Maßnahmen erreicht wurden,
- ob das Erreichen der Ziele geeignet ist, die intendierten Wirkungen auszulösen und
- welche Handlungsempfehlungen für weitere Aktivitäten geeignet sind.

Auch in Unternehmen wird diesen Fragen nachgegangen. In der Regel greifen hier die etablierten Berichts- und Steuerungssysteme. Offen bleibt diese Betrachtung jedoch häufig bei Reorganisationen. Gerade bei breit angelegten Veränderungsmaßnahmen ist jedoch ein System der Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle erforderlich, das der Komplexität der Gesamtaufgabe angemessen ist. Evaluationen können als ein aktives Gestaltungselement im Rahmen von Organisationsentwicklungsprozessen so durchgeführt werden, dass sie einen Erfahrungsaustausch innerhalb des Unternehmens unterstützen. Insbesondere wird damit das Wissen eines Unternehmens darüber erhöht, wie es Veränderungsprozesse erfolgreich durchführen kann. Es wird also Wissen über das eigene Lernverhalten generiert. Damit werden Unternehmen dabei unterstützt, lernende Organisationen zu werden.

Im Rahmen der Einführung neuer projektorientierter Managementsysteme bei der Deutschen Telekom AG sammeln wir mehrjährige Erfahrungen mit einer entsprechend angelegten Evaluation. Die erzielten Ergebnisse lassen sich so zusammenfassen: Bestehende Prozesse und Strukturen ausgewählter Unternehmensbereiche werden detailliert erfasst, dokumentiert und analysiert. Eingesetzt werden dazu quantitative und qualitative Methoden der empirischen Sozialforschung, die sowohl betriebswirtschaftlich-finanzielle Größen umfassen als auch Indikatoren zur Bestimmung der Güte sozialer Prozesse, wie beispielsweise das Innovationsklima eines Unternehmens. Die tatsächlich erzielten Ergebnisse werden mit der geplanten Wirkung der betrieblichen Organisationsveränderung verglichen. Ein zeitnahe Feedback an die Beteiligten stellt sicher, dass Steuerungs- und Korrekturmaßnahmen im Verlauf des Prozesses vorgenommen werden können.

In Bezug auf die Effizienz einer derartig angelegten Evaluation ist festzuhalten, dass der Aufwand selbst eines breit an-

gelegten Designs in der Relation zum Gesamtaufwand der für umfassende Organisationsveränderungen eingesetzten Ressourcen in der Regel gering ist. Dem gegenüber steht der Nutzen, einen mit Unsicherheit behafteten Prozess begleitend zu reflektieren und somit ein zeitnahe Nachsteuern zu ermöglichen. Darüber hinaus lässt sich das im Rahmen einer Evaluation entwickelte unternehmensspezifische Instrumentarium auf andere Anwendungsfelder innerhalb des Unternehmens übertragen. Es kann erstens von der unternehmensinternen Revision adaptiert werden, um fallweise bei strategisch und unternehmenspolitisch besonders wichtigen Untersuchungen zum Einsatz zu kommen. Zweitens kann es als Basis für eine Selbstevaluation verwendet werden, mit dem die langfristige Aufrechterhaltung der Veränderungen unterstützt werden kann. Nicht zuletzt können die speziell entwickelten Indikatoren in die Systeme der Qualitätssicherung und des Controlling einfließen und diese insbesondere um die Bestimmung der Güte sozialer Prozesse erweitern.

Ein wichtiges Kriterium für eine erfolgreiche Evaluation ist der neutrale Blick der Evaluatoren. Lernen in einem Unternehmen zu ermöglichen setzt voraus, dass die Auftraggeber offen für die Ergebnisse sind. Den Befragten in den Unternehmen dürfen keine Sanktionen drohen, damit sie auch negative Aspekte ohne Scheu ansprechen können. Indem die Rolle der Evaluatoren von Anfang an klar herausgearbeitet wird, kann ihre unabhängige Position sichergestellt werden.

Neben einer wissenschaftlich fundierten Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle erweitern Evaluationen das Repertoire der betrachteten Faktoren um Indikatoren zur Bestimmung der Güte sozialer Prozesse. Umsetzungsorientiert formulierte Handlungsempfehlungen fördern des Weiteren das Organisationslernen. Werden also ein paar Spielregeln beachtet, die sich beim jahrelangen Einsatz von Evaluationen in der Politik bewährt haben, dann lassen sich Evaluationen auch in Unternehmen nutzbringend einsetzen.



Dr. Christiane Kerlen
VDI/VDE Innovation +
Technik GmbH

+49 3328 435-264
kerlen@vdivde-it.de

Christiane Kerlen verfügt über jahrelange Erfahrung sowohl in der Durchführung als auch der Evaluation von Organisationsentwicklungsprogrammen. Sie ist Wirtschaftsingenieurin und Soziologin und leitet das Kompetenzfeld „Organisationsgestaltung und Innovationsprozesse“.

Sechs Irrtümer der Netzwerkförderung

In den letzten Jahren nimmt die Förderung von Netzwerken und Kooperationen ein immer stärkeres Gewicht in der Innovationsförderung ein. Die Sinnhaftigkeit des Förderansatzes ist nicht in Abrede zu stellen. Netzwerkförderung schafft im besten Fall wirkliche Synergien und realisiert Kooperationspotenziale, die den individuellen wirtschaftlichen Erfolg der beteiligten Unternehmen stärken, indem begrenzte Ressourcen komplementär eingesetzt werden. Mechanismen und Konstruktionen der Förderung wirken sich aber auch zuweilen kontraproduktiv aus und gehen mit nicht intendierten Effekten einher, die von falschen Grundannahmen zu den Potenzialen und Grenzen solcher Netze herrühren. Im Folgenden sollen die auffälligsten Irrtümer der Netzwerkförderung kurz beschrieben werden.

Die Politik kann Netzwerke formieren. Es gibt so genannte Netzwerke, die durch politische Willensbildung geboren wurden. Wenn der politische Willen stärker ist als der reale Kooperationsbedarf und Nutzen der jeweiligen Akteure, führt dies zu unheilbaren Krankheiten. Etwa zu unergiebigem, lustlosen Meetings der Beteiligten, zu Projekten, die man auch ohne das Mäntelchen des Netzwerkes durchgeführt hätte, zu Brüchen in der Partnerschaft, sobald Individualinteressen berührt werden. Exogene Vorgaben können den fehlenden „Inner Spirit“ eines Konsortiums nicht dauerhaft kompensieren.

Netzwerke halten sich an administrative Grenzen. Regionale Netzwerke leben definitionsgemäß von regionaler Nähe und persönlichem Austausch der Akteure. Dabei ist „regionale Nähe“ als Voraussetzung funktionierender Austausch nicht exakt zu definieren. Wie geografisch nah sich die Netzwerkpartner sein müssen, hängt von den Akteuren, dem Gegenstand der Partnerschaft, den einzelnen Interessen der Partner ab. Eng gekoppelt an den Zuständigkeitsbereich der jeweiligen öffentlichen Finanziers werden administrative Grenzen manchmal zu regionalen Grenzen für Netzwerke erklärt. Dies kann dann dazu führen, dass ein geeigneter Netzwerkpartner, der nur wenige Kilometer zu weit entfernt von den imaginären Netzwerkgrenzen seinen Standort hat, an der Kooperation nicht partizipieren kann.

Netzwerke sind stabil. Um Planungs- und Abrechnungssicherheit zu schaffen, wird explizit oder implizit die Forderung nach Stabilität erhoben. Projektzeiträume und -phasen werden vorab festgelegt, Partner gewonnen und Budgets aufgeteilt, Netzwerkmanager benannt. Dies ist schwer mit der Entwicklungsdynamik von Netzwerken in Einklang zu bringen, nach der sich Kooperationsbeziehungen verstärken oder auch abschwächen, Mitglieder aus Konsortien ausscheiden oder neu gewonnen werden, wenn sich Aufgabenstellungen ändern. Erfolgreiche Netzwerke entwickeln sich nicht stabil, sondern offen und dynamisch.

Leistungsschwache werden in Netzwerken stärker. Offenbar wird bei der Zusammensetzung von Konsortien manchmal verkannt, wie vertrauensabhängig und fragil Netzwerkbeziehungen sind. Die Funktionsfähigkeit von Netzwerken hängt wesentlich von einer „kritischen Substanz“ möglichst gleich starker Akteure ab. Akteure, die mehr Vorteile aus dem Netzwerk ziehen als sie einzubringen imstande sind, werden „ausgestoßen“. Durch das Zusammenbringen leistungsschwacher Akteure wird deren Performanz sich nicht erhöhen.

Netzwerkerfolg wird schnell messbar. Der Erfolg von Kooperationen schlägt sich nur selten unmittelbar in wirtschaftlichen Erfolgskennzahlen nieder. Bis Netzwerke funktionieren und wirtschaftlich messbare Erfolge zeigen, vergehen mehrere Legislaturperioden. Und wenn Erfolg sichtbar wird, fällt es schwer, ihn einzelnen Maßnahmen der Netzwerkförderung kausal zuzurechnen.

Gute Förderanträge führen zu guten Netzwerken. In einigen Fördermaßnahmen zur Netzwerkförderung sind die Antragsphasen durch enge inhaltliche und zeitliche Vorgaben geprägt. Dadurch werden fördererfahrene Antragsteller und Teams, in denen die Partner ohnehin bereits kooperieren, bevorteilt. Akteure, die die Bildung von Netzwerken als offenen Prozess betrachten, unorthodoxe Konstruktionen der Zusammenarbeit ausprobieren und sich auf noch unbekannte Partner vorsichtig zutasten, geraten in Rückstand. Die Antragsregularien widersprechen dem Ziel, neue Partner in innovativen Kooperationsformen zusammenzubringen.

Zu folgern ist, dass Netzwerke neuer Förderungsinstrumente bedürfen: einer Art begleitender, lernender Förderung, die sich dem jeweiligen Stand der Netzwerkentwicklung anpasst. Der Widerspruch zwischen Flexibilität und Zweckbindung von Subventionen ist für jede Netzwerkkonstruktion immer wieder neu zu lösen.



Dr. Anette Hilbert
VDI/VDE Innovation +
Technik GmbH

+49 3328 435-140
hilbert@vdivde-it.de

Anette Hilbert beschäftigt sich mit dem Thema „Unternehmensnetzwerke“ in Studien und Beratungsprojekten. Sie leitet das Geschäftsfeld „Technik und Kapital“ in der VDI/VDE-IT.

Ko-Autor:
Thomas Köhler