

G 21233
9. Jahrgang · Heft 5
September/Oktober 2003
Einzelpreis: 18,50 €
ISSN 0947-9546

5/03

Wissenschafts management

ZEITSCHRIFT FÜR INNOVATION

Patente
Gesetz auf dem Prüfstand



Marktorientierung
Wissenschaftliche Weiterbildung
durch Hochschulen



Instrumente
Dezentrale Forschungsnetze



Industrielle Forschung
Technologieverwertung
durch Spin-off

**NEU-
ERSCHEINUNG**

**Förderkreis Betriebswirtschaft
an der Universität Stuttgart e.V.**

Henry Schäfer (Hrsg.)

Finanzmanagement im Wandel

Innovative Praxiskonzepte für die Herausforderungen von morgen

2003; broschiert; 178 Seiten mit zahlreichen Grafiken;
21,40 €, ISBN 3-932306-51-1

Die Liquiditätssicherung als Kernaufgabe des betrieblichen Finanzmanagements befindet sich heute mehr denn je vor vielfältigen Herausforderungen. Gefordert sind innovative und zugleich praktikable Lösungen. Sie müssen Konzernunternehmen

wie auch mittelständischen Unternehmen neue Perspektiven eröffnen, um auf die neuartigen und komplexen Veränderungen der betrieblichen Umwelt (z.B. Basel II) reagieren zu können.

Beispiele hierfür sind die Vorbereitung auf den Rating-Prozess und das externe Rating, Finanzierungskonzepte für Projekte, Entwicklungs- und Lieferaufträge sowie die Finanzierung von Wertschöpfungsketten, Asset Backed Securities (ABS), Mezzanine, Pensionsfonds und das Hedging von Geschäftsrisiken im Rahmen des finanzwirtschaftlichen Risikomanagements.

Mit diesem an der Unternehmenspraxis orientierten Sammelband werden für das betriebliche Finanzmanagement zur Sicherung des unternehmerischen Haushaltes aktuelle und zugleich zukunftssträchtige Konzepte vorgestellt.

**Förderkreis Betriebswirtschaft
an der Universität Stuttgart e.V.**

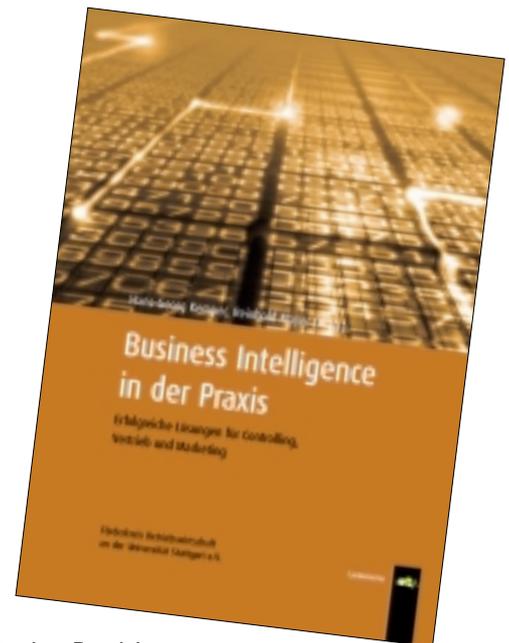
Hans-Georg Kemper, Reinhold Mayer (Hrsg.)

Business Intelligence in der Praxis

Erfolgreiche Lösungen für Controlling, Vertrieb und Marketing

2002; broschiert; 271 Seiten mit zahlreichen Grafiken;
39,80 €, ISBN 3-932306-42-2

In dem dritten Sammelband der Reihe wird mit dem Thema Business Intelligence (BI) erneut eine Fragestellung aufgegriffen, die momentan nicht nur die Wissenschaft, sondern ebenso die Wirtschaft beschäftigt. So wird BI zunehmend zum Dachbegriff für innovative IT-basierte Systeme der Managementunterstützung. Insbesondere in den Bereichen Controlling, Vertrieb und Marketing eröffnet BI völlig neue Perspektiven. In diesem Buch werden die Grundlagen des BI erläutert und die Methoden wie die Werkzeuge des BI vorgestellt. Anwendungen und Erfahrungsberichte aus verschiedensten Anwendungsfeldern und Branchen bilden den Schwerpunkt des Buches.



Lemmens Verlags- & Mediengesellschaft mbH
Matthias-Grünewald-Str. 1-3
D-53175 Bonn

Telefon: +49-(0)2 28/4 21 37-0
Fax: +49-(0)2 28/4 21 37-29
E-Mail: info@lemmens.de
Internet: www.lemmens.de

(Noch) mehr Partnerschaft zwischen Wissenschaft und Wirtschaft!



Alle wissen es: Die wissenschaftliche Leistung Deutschlands ist international konkurrenzfähig, aber es hapert an der Umsetzung von wissenschaftlichem Know-how in Innovationen am Markt. Bei einer Tagung des Zentrums für Wissenschaftsmanagement in Speyer Anfang September haben annähernd 200 Teilnehmer einen Tag über Patentverwertung in Wissenschaft und Wirtschaft diskutiert (siehe S. 6-7). Kontrovers geblieben ist das Thema, wie

man bei Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft eingebrachtes Know-how bewertet und Erfolgsbeteiligungen unter den Partnern verabredet. Die öffentlichen Wissenschaftseinrichtungen erscheinen insoweit weiterhin in ihrer Mehrzahl blauäugig und ihren Partnern in der Wirtschaft unterlegen, die ihren Vorteil suchen und nehmen, wie sie ihn bekommen können. Der Wissenschaft fehlt es an Kenntnis über Kosten und Preise und häufig auch an Selbstbewusstsein und Professionalität beim Aushandeln der Partnerschaftsverträge. Und die Wirtschaft verwechselt häufig Partnerschaft mit Auftrag und meint – irrig! –, sie finanziere die Wissenschaftseinrichtungen über die Steuern und habe damit einen Anspruch auf zumindest kostengünstige Nutzung der Ergebnisse, nach Möglichkeit exklusiv.

Es ist eine anspruchsvolle Managementaufgabe für Wissenschaft und Wirtschaft, ihre Partnerschaften auf gleicher Augenhöhe zu verabreden und zu organisieren, dabei Vorurteile und Überheblichkeiten abzulegen und zu phantasievollen, originellen Formen der Zusammenarbeit zu kommen, die für die Partner gleichermaßen vorteilhaft sind. Über solche erfolgreichen Beispiele der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft würden wir gerne in unserer Zeitschrift berichten. Schreiben Sie uns!

Jürgen Blum

Wissenschaftsmanagement
ZEITSCHRIFT FÜR INNOVATION

9. Jahrgang · Heft 5 · September/Oktober 2003 · Einzelpreis: 18,50 €

news & facts

- 2 E-Science**
Quantensprung für die Wissenschaft
- 3 E-Science**
Bruchlose Kommunikation
- 5 Hochschulen**
Weiterbildung – Auftrag und Chance
- 6 Patente**
Gesetz auf dem Prüfstand

management

- 8 Marktorientierung**
Wissenschaftliche Weiterbildung durch Hochschulen
Christoph Anz
- 13 Monitoring**
Auf Erfolgskurs bleiben
Markus Albertini und Peter Piontek
- 21 Innovation**
Revolution in der Beleuchtungstechnik
Reinhart Kühne, Martin Ruhé und Thomas Ruske

industrieanwendung

- 24 Industrielle Forschung**
Technologieverwertung durch Spin-off
Oliver Gassmann, Jean-Philippe Escher und Martin Luggen

weiterbildung

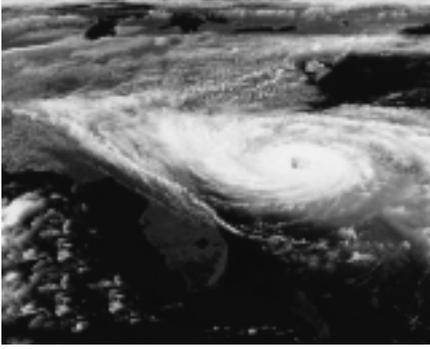
- 31 Aktueller Begriff**
Netzwerke in Forschung und Entwicklung

buchbesprechung

- 34 Schlüsselqualifikationen praktisch**
Helen Knauf und Marcus Knauf (Hrsg.)
- 36 Buchmarkt**
- 36 Impressum**

Quantensprung für die Wissenschaft

Das Forschungsministerium plant eine eigene E-Science-Initiative



Eines der zahlreichen Einsatzgebiete für Grid-Technologie ist die Vorhersage klimatischer Veränderungen.

Foto: Archiv

BONN. Während E-Science von Laien noch als „electronic science“ in Analogie zu bekannten E-Wörtern wie E-Mail oder E-Business gelesen wird, so hat sich die Fachwelt längst auf eine andere Deutung verständigt. Das „E“ steht in – der virtuellen – Wirklichkeit für „extended“ oder „enhanced“ und fungiert so als Chiffre für den Qualitätssprung, den sich die Wissenschaft von den neuen Technologien oder Grids (engl. „Netz“) verspricht. Das der Wettbewerb der möglichen Anbieter auf diesem Gebiet bereits läuft, hat auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) erkannt.

Grids sind Vernetzungen von Computerressourcen, die Datenverarbeitungen in bisher unbekanntem Ausmaß ermöglichen. Dies hat weitreichende Folgen für viele Bereiche der Wissenschaft. Ein Anwendungsfeld ist die Klimaforschung. Die genaue Vorhersage von klimatischen Veränderungen scheiterte bisher unter anderem an der Unmöglichkeit, die für eine solche Berechnung notwendigen Mengen an Daten auszuwerten. Die Grid-Technologie wird hier – so die Hoffnung der Experten – die Prognosesysteme revolutionieren.

Projekte zur Grid-Entwicklung laufen gegenwärtig in zahlreichen Ländern. Besonders umfangreich ist das „UK E-science Core Programme“, das von der britischen Regierung mit 120 Millionen Pfund gefördert wird. Die Initiative umfasst Forschungsvorhaben in einer Reihe von Fächern wie den Ingenieurwissenschaften, der Physik, der Astronomie und der Medizin.

Zu den Teilprojekten gehört beispielsweise der „Astrogrid“, mit dem sich die Briten an der Einrichtung eines globalen virtuellen Observatoriums beteiligen. Weitere Forschungsvorhaben beschäftigen sich mit der Patientenversor-

gung. Unter dem Motto „E-Health“ emanzipiert sich der Patient der Zukunft von Arzt- und Krankenhausbesuchen. Der „mobile Patient“ trägt Sensoren am Körper, die seine Organfunktionen überwachen; die entsprechenden Daten werden ans Labor gefunkt, um Behandlungspläne zu erstellen oder zu modifizieren.

Wirtschaftsunternehmen können von den neuen Technologien profitieren, um analytische Prozesse und Simulationen zu beschleunigen. Entscheidungen lassen sich schneller und auf breiterer Grundlage treffen, Entwicklungskosten werden gesenkt. Firmen verbinden sich mit Kooperationspartnern zu so genannten virtuellen Organisationen: Unternehmen, die sich für einen begrenzten Zeitraum im Netz konstituieren und sich danach wieder auflösen. So kann ein Flugzeughersteller mit verschiedenen Dienstleistern eine solche Firma auf Zeit bilden, in der alle Beteiligten gemeinsam daran arbeiten, im Grid ein neues Modell vollständig zu simulieren.

Koordinator der verschiedenen Aktivitäten weltweit ist das Global Grid Forum. In Deutschland wurde 2003 die deutsche Grid-Initiative gestartet. Auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) plant inzwischen eine eigene Initiative, um Deutschland international wettbewerbsfähig zu halten. „Wenn wir es jetzt nicht selber machen, können wir es in fünf Jahren von Microsoft kaufen“, so Frank Schlie-Roosen vom BMBF. Der Aufruf soll noch in diesem Jahr erfolgen. Zu vermeiden wäre, dass die Grid-Entwicklung und Vermarktung einen ähnlichen Verlauf nimmt wie die Verbreitung des Internets. Das Web wurde zwar in Europa (am CERN) entwickelt, aber Marktführer der kommerziellen Verwertung sind die USA.

Kristin Mosch

„[The Grid] intends to make access to computing power, scientific data repositories and experimental facilities as easy as the Web makes access to information.“ (Tony Blair, 2002)

Bruchlose Kommunikation

E-Science-Konferenz tagt in Bonn Wissenschaft und Industrie ziehen an einem Strang

BONN. War es vor etlichen Jahren das World Wide Web, das die Gemüter erhitzte, so ist es heute das „Grid“ – vom Gespinst nun zum Gitternetz. Das Grundschema ist geblieben: Zugang zu einem weltweit verteilten System, ohne dass der Benutzer die Verschiedenartigkeit und Entfernung der beteiligten Computer bemerkt. Die Bildungs- und Forschungseinrichtungen können von der technologischen Entwicklung profitieren. Zukunftsvisionen der Forschung sowie ihre technischen Grundlage wurden auf der Konferenz „E-Science: die technische Infrastruktur“ diskutiert, die die Firma T-Systems Solutions for Research in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Wissenschaftsmanagement, Speyer, kürzlich in Bonn veranstaltete.

Grid (engl. für „Netzwerk“), das ist eine Technologie, mit der bestimmte Anwendungen die Systemkapazität aller verfügbaren Rechner nutzen können. Im wissenschaftlichen Umfeld spricht man von „E-Science“. Und das Netzwerk sollte schnell sein, was heißt, dass Daten im Giga-Bereich hin- und hergeschoben werden – im bildlichen Vergleich ist dies etwa eine derzeit gängige Festplatte, deren Informationen pro Sekunde hin- und herbewegt werden. Dadurch kann bei einer Anwendung, die entweder viele Server gleichzeitig bedient – wie Web-Server, Datenbank oder Programme aus der Buchhaltung wie SAP – oder bei Aufgaben, die in Teilbereiche zerlegbar sind, eine nahezu unbegrenzte Performance erreicht werden. Die heute üblichen Router, die Schaltcomputer im Netz, können dazu rund zehn Gigabyte pro Sekunde verarbeiten.

„Eine einfache, aber eklatante, in jüngster Zeit bekannt gewordene Anwendung der Grid-Technologie ist das Entschlüsseln von Texten oder das Suchen nach Spuren intelli-

gener Wesen im extraterrestrischen Rauschen“, erläutert Eike Jessen, Professor am Institut für Informatik der Technischen Universität München. „Eine solche Aufgabe kann man Hunderttausenden von Rechnern weltweit vorlegen, die dann alle parallel an der Lösung arbeiten. Ein einziger Rechner müsste alle möglichen Variationen hintereinander, also sequenziell durchspielen und wäre damit hoffnungslos überfordert.“

Bei Grid lässt man also viele Computer, ganz gleich mit welchem Betriebssystem sie arbeiten, einen Job erledigen – wenn es sein muss, eben weltweit verteilt. Dass dies Sinn macht, hat mittlerweile auch die Industrie erkannt: Laut Alfred Geiger vom Solution Center Simulation bei T-Systems werden „Customer Service Grids“ zum Beispiel multi-national agierenden Unternehmen angeboten, die ohne Medienbrüche digital zusammenarbeiten wollen. Sind aufwändige Rechenaufgaben zu erledigen, so kann im Grid die Last so verteilt werden, wie gerade Kapazitäten zur Verfügung stehen. „Solche Verbünde lassen sich auch ad hoc bei virtuellen Unternehmen oder zwischen Projektpartnern herstellen“, betont Geiger. „Unsere Dienste kommen immer dort zum Einsatz, wo es um umfangreiche Datenbewegungen oder -speicherungen geht, um Terabytes heute, womöglich um Peta- oder gar Exabytes morgen, um Langzeitspeicherung oder um unterschiedliche Datenquellen etwa aus wissenschaftlichen Messungen oder aus Simulationsergebnissen von unterschiedlichen Plattformen.“

Schon daraus ist ersichtlich, dass sich ein Grid nicht einfach im offenen Internet realisieren lässt. Es ist vielmehr von der Organisationsform her ein Intra- oder gar ein Extranet, denn stets werden definierte Partner auf-

E - SCIENCE



E-Science macht es möglich: Daten im Giga-Bereich werden in Sekundenschnelle hin- und hergeschoben. Im Grid wird die Last so verteilt, dass aufwändige Rechenaufgaben von vielen Rechnern gemeinsam in kürzester Zeit bewältigt werden können.

Foto: Archiv

Bei Grid lässt man also viele Computer, ganz gleich mit welchem Betriebssystem sie arbeiten, einen Job erledigen – wenn es sein muss, eben weltweit verteilt. Dass dies Sinn macht, hat mittlerweile auch die Industrie erkannt.

Vom Rechnen in Gitternetzen kann jeder profitieren, der sich allmorgendlich mit dem Thema „Regenschirm erforderlich oder nicht“ herumphlegt: Denn auch der Deutsche Wetterdienst (DWD) hat sich an der Entwicklung von Grid-Technologien beteiligt.

gabenbezogen mittels schneller Leitungen zusammengebracht. Dabei ist natürlich Sicherheit gefragt. Das Unicore Grid System zum Beispiel stellt die Sicherheit und Autonomie der angeschlossenen Partner auf drei Schichten her: Ein grafischer Client definiert die Jobs und Workflows und sichert die kontinuierliche Beobachtung und Einhaltung der Regeln inklusive den Empfang der daraus resultierenden Datenpakete. Ein definiertes Einzel-Gateway dient bei Unicore als Schnittstelle, die mit modernen Firewall-Systemen zusammenarbeiten kann und Jobs und Dienste nur für autorisierte Benutzer zum Netz-Supervisor, der dritten Schicht, durchlässt. Der protokolliert die Ausführung der Jobs auf dem adressierten System, überwacht deren Ausführung, managt den Dateitransfer und preist die verfügbaren Ressourcen an.

Vom Rechnen in Gitternetzen kann jeder profitieren, der sich allmorgendlich mit dem Thema „Regenschirm erforderlich oder nicht“ herumphlegt: Denn auch der Deutsche Wetterdienst (DWD) hat sich an der Entwicklung von Grid-Technologien beteiligt. Insbesondere Unicore erleichtert den Zugang zu verschiedensten Rechnerarchitekturen und erlaubt einen „seamless access“, einen Zugang ohne Medienbrüche zum verteilten Rechnen. Unicore wird zur Zeit vom DWD für seine externen Rechnerbenutzer angeboten und intern für den Zugriff auf weitere Rechenzentren vorbereitet. „Es gab bereits in der Vergangenheit mehrere Versuche, die für die Klimavorhersage notwendigen verschiedenen Modelle etwa für Atmosphäre, Ozean, Land, Chemie mittels ‚Metacomputing‘ in geographisch verteilten Instituten zu koppeln“, erinnert sich Geerd-Rüdiger Hoffmann, Leiter der Abteilung Systeme und Betrieb beim DWD. „Diese Ansätze sind über Pilotprojekte nicht hinausgekommen, da die Koordinierung von mehreren Großrechner-systemen sich als zu aufwändig herausstellte. Die Entwicklung von belastbaren Grid-Infrastrukturen könnte diese Situation ändern und damit zu Strukturen führen, die einen

‚data centric‘-Rechenansatz erlauben und Datenflüsse reduzieren.“

Grundsätzlich bleibt freilich beim Grid immer die Frage im Raum, wie man das Problem datentechnisch abbilden muss, damit man es mit gemeinsamer Rechenpower lösen kann. Das wird immer schwieriger, je mehr wechselseitige Abhängigkeiten es gibt. Was etwa geschieht, wenn ein bestimmtes Teilproblem erst angegangen werden kann, wenn andere abgearbeitet sind? Wer soll das organisieren? Und kann wirklich jeder kommen und sich an ein Grid anschließen? Inzwischen hat sich immerhin ähnlich der Linux-Gemeinde eine „Open Grid Service Architecture“ beziehungsweise die „Open Grid Service Infrastructure“ entwickelt, in der praktisch alles, was in der Informationstechnologie Rang und Namen hat, mitarbeitet. Und es bleibt noch einiges mehr zu tun. „Es gibt derzeit kein zur vollen Zufriedenheit funktionierendes Workflow-System“, schränkt Franz-Joseph Pfreundt, Projektleiter beim Kaiserslauterer Fraunhofer-Institut für Wirtschafts- und Technomathematik ein. Für anspruchsvolle Anwendungen in einem Grid ist also die Meta-Ebene, das Jobmanagement, noch ausbaufähig. Als Kernkomponente wurde im Fraunhofer-Grid-Verbund deshalb die Grid Application Description Language (GADL) entwickelt. Auch hier herrscht größtmögliche Offenheit: Die Fraunhofer-Entwicklungen werden demnächst unter dem Markennamen eXeGrid (www.exe-grid.org) allgemein zugänglich sein.

Pfreundts Ausblick: „Der Fokus der Grid-Technologie geht dabei eigentlich eher weg von dem Ziel der Maximierung der Auslastung und dem möglichst engen Zusammenschalten leistungsfähiger Ressourcen hin zu einer möglichst weitgehenden Virtualisierung der gesamten IT-Welt. Das wird die eigentliche Revolution werden – falls die Standardisierung gelingt.“ Eines ist jedenfalls sicher: Bei den Umwälzungen ziehen Wissenschaft und Industrie an einem Strang.

Ulrich Schmitz

Weiterbildung – Auftrag und Chance

Stifterverband startet Initiative zur Förderung von Weiterbildungskonzepten

ESSEN. „Weiterbildung ist ein boomender Markt und ein profitables Geschäft, Bedarf und Nachfrage steigen und die wissenschaftliche Weiterbildung gehört gesetzlich zu den Kernaufgaben der Hochschulen. Dennoch fristet sie immer noch ein Nischendasein.“ Aus diesem Grund hat der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft die Initiative ergriffen, die Weiterbildung an den rund 330 deutschen Hochschulen zu fördern. Um möglichst erfolgversprechende Konzepte zu entwickeln, er die Consultingfirma McKinsey herangezogen. Außerdem wurde die TU Dresden beauftragt, eine Studie über den Stand der Weiterbildungsprogramme an deutschen Hochschulen zu erstellen.

Andrä Wolter, Leiter der Studie an der TU Dresden, kommt zu dem Ergebnis: „Das Weiterbildungsbewusstsein der Hochschulen ist ausgeprägter als ihre Weiterbildungspraxis.“ Obwohl die Angebote an Weiterbildungsprogrammen insgesamt zugenommen haben, erkennt die Studie noch deutliche Defizite, die sich zwischen den Hochschulen, zwischen den Fakultäten aber auch zwischen den einzelnen Hochschullehrern im Engagement für die Weiterbildung zeigen. Ein wirklich in die Strategie der Hochschule aufgenommenes Weiterbildungsprogramm ist noch an keiner Hochschule zu finden.

Inhaltlich sieht Wolter vor allem Probleme in der fehlenden Transparenz der Angebote. Es werde nicht immer klar, worin der Nutzen der Programme bestehe. Dieses Thema greift auch Helmut Heidegger von der Unternehmensberatung McKinsey auf. Er fordert „klar umrissene, überzeugende Nutzenversprechen für eine Marktnische statt des heute oft noch vorherrschenden gelegenheitsgetriebenen Wildwuchses“. Auf eindeutige Bedürfnisse der

Industrie solle flexibel reagiert werden. Je klarer die Vorgaben, desto einfacher sei es auch, zu überprüfen, ob die Weiterbildungsmaßnahmen den gewünschten Erfolg gebracht hätten. Neben solch konkreten Zielen müsse es aber auch Angebote zum Thema „soft skills“, Management- und Sprachkurse, aber auch für den Umgang mit Mitarbeitern geben. „Weiterbildung sollte als Investitions- nicht als Kostenfaktor gesehen werden“, so Heidegger weiter. Er empfiehlt den Hochschulen bei ihren Weiterbildungsprogrammen, besonderen Wert auf ein klares Profils zu legen, sich auf kleine Teilbereiche zu spezialisieren und auf diesen Gebieten auf dem aktuellsten Stand zu bleiben. Der McKinsey-Experte Heidegger bremst allerdings die oft überzogenen Erwartungen an die Weiterbildung als Allheilmittel für die finanzielle Krise der Hochschulen. Weiterbildung bringe zwar Einnahmen, aber nicht unbedingt Gewinne. Dabei sollte die Weiterbildung nicht nur Hochschulabsolventen vorbehalten bleiben, eine Firma müsse auch die Möglichkeit haben, Mitarbeiter ohne akademischen Abschluss an Universitäten weiterzubilden.

Heidegger ist der Meinung, dass die Potenziale der Weiterbildungsprogramme auch den Professoren verstärkt näher gebracht werden müssten, damit sie aktiv als Lehrende zur Verfügung stünden. Wie sowohl der Stifterverband als auch die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) seit Jahren bemängeln, sind dafür die Rahmenbedingungen allerdings denkbar schlecht. Nach wie vor fehle die Möglichkeit, erbrachte Weiterbildungsstunden auf das Lehrdeputat anrechnen oder ausreichend finanziell vergüten zu können. Dies führe dazu, dass Professoren ihr Wissen und ihre Zeit lieber externen Weiterbildungsanbietern zur Verfügung stellen, die sie für ihre Leistungen angemessen bezahlen können.

HOCHSCHULEN



„Noch sind viele Weiterbildungsangebote deutscher Hochschulen zu wenig flexibel. Der „Kunde“ aus der Industrie ist wählerisch und verlangt ein klares Profil der Programme.“

Foto: Eric A. Lichtenscheidt

Die Ausschreibung steht im Internet unter: www.stifterverband.de

Die Hochschule mit dem besten Konzept erhält 100.000 Euro sowie eine zweiwöchige kostenlose Strategieberatung von McKinsey. Die Wettbewerbsbeiträge sind bis zum 15. März 2004 beim Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft einzureichen.

Die von der TU Dresden durchgeführte Studie zeigt auch, dass das Unterangebot von Weiterbildungsmaßnahmen keineswegs auf die Überlastung der Lehrenden durch Lehre und Forschung zurückzuführen ist. „Im Gegenteil, wir haben die Tendenz erkannt, dass besonders aktive Lehrende und sehr nachgefragte Fakultäten oft auch im Weiterbildungssektor besonders viel anbieten“, erklärt Andrä Wolter.

Oft scheitern Versuche zur Festlegung klarer Strukturen von Weiterbildungsprogrammen aber schon an der Definition von Weiterbildung. Die HRK verweist in diesem Zusammenhang besonders auf die Diskussion um die Master-Programme der Hochschulen. Die HRK etwa führt diese unter der Rubrik Weiterbildung. Der Stifterverband aber meint, dass konsekutive Bachelor-/Masterprogramme bisher durchweg in den Bereich der Erstausbil-

dung fallen, postgraduale Master, die auf einen Diplom- oder Magisterstudiengang aufbauen, aber zur Weiterbildung gerechnet werden könnten. Noch werden Masterprogramme hauptsächlich konsekutiv genutzt. Ein Wiedereinstieg nach Berufstätigkeit in die Universität, um ein Master-Programm zu absolvieren – wie das in den USA häufig der Fall ist – findet noch kaum statt. Dies wirft auch die Frage der Finanzierung auf. Während Erstausbildung noch kostenlos ist, müsste für einen Masterstudiengang, sollte er als Weiterbildungsmaßnahme eingestuft werden, Gebühren bezahlt werden.

Um die Hochschulen bei der Entwicklung ihrer Weiterbildungsprogramme zu unterstützen, hat der Stifterverband den best practice-Wettbewerb „Hochschulen im Weiterbildungsmarkt“ ausgeschrieben. Anna Waechter

PATENTE

Gesetz auf dem Prüfstand

Patentverwertung in Wissenschaft und Wirtschaft – Tagung zur Novellierung des Gesetzes über Arbeitnehmererfindungen



Der Wegfall des Hochschullehrerprivilegs schafft Freiräume, die Forschung, Industrie und Politik gestalten müssen.

Foto: Eric A. Lichtenscheidt

SPEYER. Nach dem Wegfall des Hochschullehrerprivilegs durch die Novellierung des Gesetzes über Arbeitnehmererfindungen (ArbEG) und angesichts der unverändert angespannten Finanzsituation von Hochschulen und Forschungseinrichtungen haben Möglichkeiten und Bedingungen der Patentverwertung noch an Bedeutung gewonnen. Die Akteure in Forschung, Verwaltung und Industrie suchen nach einer optimalen Nutzung des neu definierten gesetzlichen Rahmens. Chancen und Grenzen beleuchtete jetzt eine gemeinsame Tagung des Zentrums für Wissenschaftsmanagement (ZWM) und der Deutschen Hochschule für Verwaltungswissenschaften (DHV).

„Die Teilnehmerzahl war mit fast 200 Teilnehmern erfreulich hoch. Sie zeigt das enorme Interesse an der Thematik.“ Hellmut Wagner, geschäftsführendes Vorstandsmitglied des

ZWM, ist erfreut über den bemerkenswerten Zuspruch. Nach Speyer gekommen waren Betroffene aus allen Bereichen: aus den Leitungsebenen der Ministerialbehörden von Bund und Ländern, aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, dazu Vertreter von Industrieunternehmen sowie die Geschäftsführer von Patentverwertungsgagenturen.

Die seit Februar 2002 geltende Novellierung des ArbEG (§§ 42 und 43) stellt die an Hochschulen Beschäftigten im Wesentlichen allen anderen Arbeitnehmern gleich, allerdings mit dem Zusatz einer Sonderregelung. Jede Erfindung eines Hochschulangehörigen ist grundsätzlich dem Dienstherrn zu melden. Gegenüber der üblichen Erfindervergütung, die im § 9 des ArbEG geregelt ist, bestimmt der novellierte § 42, dass Erfinder an Hochschulen einen Anspruch auf 30 Prozent der Einnah-

men aus ihrer Erfindung haben. Die im Grundgesetz garantierte Freiheit der Forschung schlägt sich in diesem Zusatz nieder. Die Speyerer Tagung wollte indes weniger nach dem möglichen Profit potenzieller Erfinder fragen, als nach den gesamtwirtschaftlichen Folgen der Gesetzesänderung.

Über die Novellierung sollen die Voraussetzungen für ein professionelles Patent- und Verwertungswesen an den deutschen Hochschulen geschaffen werden. Nicht alle Tagungsteilnehmer teilen die Einschätzung, dass durch die Neuregelung Erfindungen und Know-how von Hochschulangehörigen schneller, besser und wirkungsvoller verwertet werden können als dies bislang möglich war. „Besonders intensiv und kontrovers diskutiert wurden die Auswirkungen der Gesetzesänderung – der Wegfall des Hochschullehrerprivilegs – auf die Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Industrie, da hier sehr unterschiedliche Interessen aufeinanderprallen“, bemerkt Hellmut Wagner. So legen die Vertreter der Industrie besonderen Wert darauf, dass die Erfindungen bei Vertragsabschluss auf das jeweilige Unternehmen übergehen. Die Wissenschaftlerseite indes zweifelt an der Qualität der Vermarktung, wenn Erfindung und Fachwissen voneinander getrennt werden.

Positiv fiel die Einschätzung der Bundes- und Landesbehörden aus. Josef Mentges, Vertreter des rheinland-pfälzischen Wissenschaftsministeriums, verwies auf die Verpflichtung der Wissenschaft, Wissen und Erkenntnisse nicht zuletzt auch an die Wirtschaft weiterzugeben. Dies werde durch die gesetzliche Neuregelung sowie durch die Neugründung und Anschubfinanzierung der Patentverwertungsagenturen gefördert. Sein niedersächsischer Kollege Hans Schroeder erklärte, dass professionelle Agenturen die Verwertung und Vermarktung von Innovationen sehr viel effektiver betreiben könnten als der einzelne, auf sich selbst gestellte Erfinder. Eine optimistische Zwischenbilanz zog Günter Reiner vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Schon 18 Monate nach Inkrafttreten des neuen Gesetzes

habe das Thema Patentverwertung bei den Hochschulen einen deutlichen Schub erhalten. Von dem neuen Gesetz seien deutliche Impulse für den Technologietransfer ausgegangen. Die anfängliche Skepsis der Wirtschaft sei mittlerweile einem gesunden Pragmatismus gewichen. Die Hochschulen selbst teilen diese positive Einschätzung nur bedingt. Thomas Schöck von der Universität Erlangen-Nürnberg charakterisierte in seiner Funktion als Sprecher der Universitätskanzler das neue ArbEG als eine einschneidende Gesetzesänderung im Hochschulbereich. Entsprechend hoch sei der Informationsbedarf bei den Betroffenen, den potenziellen Erfindern. Deshalb plädierte er für die Einsetzung von Erfinderberatern an allen Hochschulen, die Recherchen und Informationsveranstaltungen durchführen, Hilfestellung bei der Abfassung von Erfindungsmeldungen leisten und den Kontakt zwischen Erfindern und Patentverwertungsagenturen herstellen müssten. Problematisch, so Schöck, gestalteten sich in der Praxis die Vertragsverhandlungen mit den Partnern aus der Industrie. Auch hier sei Unterstützung von professioneller Seite notwendig. Erleichtert werden müsse zudem die Beteiligung von Hochschulen an neu entstehenden Firmen. Eher negativ beurteilte der Hochschullehrer und Erfinder Achim Enders von der TU Braunschweig die Auswirkungen der Neuregelung. Durch zusätzliche bürokratische Hindernisse wie die Zwischenschaltung von Patentagenturen drohe dem Transferprozess ein unnötiger Reibungsverlust. Unabdingbar sei ein eigenverantwortliches Handeln des Hochschullehrer-Erfinders selbst.

ZWM und DHV wollen die Diskussion auch künftig begleiten. Hellmut Wagner: „Wir bleiben am Thema, und zwar in zweifacher Hinsicht: Spätestens in zwei Jahren wird eine Folgekonferenz das Thema im europäischen Rahmen behandeln. Einzelne wichtige Teilthemen werden im Weiterbildungsprogramm des ZWM 2004 und 2005 angeboten werden, so zur Industriezusammenarbeit und zum Thema Existenzgründung und Patentverwertung.“

Felix Grützner

Bringt die Änderung des Arbeitnehmererfindergesetzes ein Mehr an Patentverwertung und an Innovationen für die Wettbewerbsfähigkeit der Wissenschaft und Wirtschaft? Dies zumindest war das erklärte Ziel des Gesetzgebers.

Besonders intensiv und kontrovers wurden die Auswirkungen der Gesetzesänderung auf die Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Industrie diskutiert. Hier prallen sehr unterschiedliche Interessen aufeinander.

Christoph Anz

Wissenschaftliche Weiterbildung durch Hochschulen

10-Punkte-Plan von Wirtschaft und Wissenschaft soll marktgerechte Angebote möglich machen



Wissenschaftliche Weiterbildung ist eine Kernaufgabe der Hochschulen. Eine enge Kooperation zwischen Anbietern und Nutzern soll nun die Qualität und Attraktivität der Angebote verbessern.

Foto: Eric A. Lichtenscheidt

Bildung, Qualifizierung und Wissenserwerb sind heute lebenslange Prozesse. Die dafür notwendigen Grundlagen müssen bereits in der Schule gelegt und während des Hochschulstudiums ausgebaut werden. Dazu bedarf es neuer Unterrichtsmethoden und zusätzlicher Lernziele bei allen Bildungsanbietern. Aber auch jeder Einzelne ist gefordert, die Beschäftigungsfähigkeit kontinuierlich zu sichern. Das gilt auch für Akademiker, die ihr erworbenes wissenschaftliches Niveau aktuell halten müssen. Weiterbildungsangebote durch Hochschulen sind daher nicht nur gesetzlicher Auftrag, sondern von den Unternehmen und ihren Mitarbeitern in immer stärkerem Maß nachgefragt. Dem stehen jedoch rechtliche Restriktionen und unterschiedliche Erwartungshaltungen bei Hochschulen und Unternehmen gegenüber. Wirtschaft und Wissenschaft – vertreten durch die Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA), die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) und den Deutschen Industrie- und Handelskammertag (DIHK) – haben deshalb gemeinsam einen 10-Punkte-Plan entwickelt, um Nachfrage und Angebot besser aufeinander abzustimmen.

Der wissenschaftliche und technologische Fortschritt verändert die Arbeits- und Berufswelt in immer stärkerem Maße. Als Folge davon wächst in der Wirtschaft der Anteil der Arbeitsplätze, die eine Qualifikation auf dem Niveau wissenschaftlicher Aus- und Weiterbildung erfordern. Außerdem stehen die Unternehmen vor der Aufgabe, ihre Mitarbeiter angesichts der **rasanten wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen** in zunehmendem Maße auf Hochschulniveau weiter zu qualifizieren. Mehr denn je ist ein Studium nicht eine für die gesamte berufliche Karriere ausreichende und in sich geschlossene Ausbildung; vielmehr müssen das gesamte Berufsleben hindurch fortführende wissenschaftliche Weiterbildungsangebote genutzt werden. Die demografische Entwicklung erfordert es zudem, stärker als bisher auch ältere Mitarbeiter für wissenschaftliche Weiterbildung zu gewinnen.

Die Politik hat auf diese Veränderungen reagiert, indem sie in allen Hochschulgesetzen die wissenschaftliche Weiterbildung als **eine der Kernaufgaben** der Hochschulen festgeschrieben hat. Die Kultusministerkonferenz hat im Herbst 2001 darüber hinaus Empfehlungen für die Umsetzung dieser Aufgabe beschlossen. Bislang gibt es aber nur vereinzelt umfassende Weiterbildungsprogramme, die in Kooperation zwischen Unternehmen und den Hochschulen als Institution durchgeführt werden. Der Bedarf an akademischer Weiterbildung ist für Beschäftigte und Unternehmen in der Vergangenheit stetig gewachsen und wird sich weiter erhöhen. Ohne entsprechende Angebote seitens der Hochschulen **verlieren Arbeitnehmer ihre Beschäftigungsfähigkeit** und Unternehmen ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit. Der von BDA, HRK und DIHK gemeinsam entwickelte 10-Punkte-Plan soll nun marktgerechte Weiterbildungsangebote von Hochschulen ermöglichen.

Restriktionen beseitigen

Die Forderungen und Handlungsempfehlungen richten sich zu allererst an die Politik, die die notwendigen Rahmenbedingungen schaffen muss; diese konzentrieren sich auf die haushalts-, dienst- und besoldungsrechtlichen Hemmnisse sowie auf die Frage des Hochschulzugangs.

BDA, HRK und DIHK stellen daher die folgenden Forderungen an die Politik:

- ◆ Die **Politik schafft Anreize für Hochschulen**, wissenschaftliche Weiterbildung kontinuierlich anzubieten; dafür ist die Beseitigung haushalts-, dienst- und besoldungsrechtlicher Restriktionen notwendig.
- ◆ Die Politik ermöglicht es den Hochschulen, **zusätzliches Personal** aus Einnahmen für wissenschaftliche Weiterbildung zu beschäftigen, indem haushalts- und dienstrechtliche Hemmnisse beseitigt werden.
- ◆ Der **Hochschulzugang ist weiter zu liberalisieren**, um Interessenten an wissenschaftlicher Weiterbildung nicht an formalen Kriterien scheitern zu lassen.
- ◆ Die Politik gestaltet das Hochschuldienstrecht so, dass ein **Engagement in der wissenschaftlichen Weiterbildung** für die Dozenten attraktiv ist.

Wirtschaft und Wissenschaft benennen damit alle relevanten Bereiche, die von der Politik zügig bearbeitet werden müssen, damit die wissenschaftliche Weiterbildung auch in der Praxis ein attraktives Betätigungsfeld wird. Einzelne Bundesländer haben bereits Maßnahmen in Angriff genommen, die in die richtige Richtung weisen, doch reichen selbst diese bei weitem noch nicht aus. Beispielsweise ist das Dienstrecht dahin gehend zu ändern, dass im Rahmen des gesetzlichen Auftrages der Hochschulen sämtliche Hochschullehrer Angebote wissenschaftlicher Weiterbildung selbstverständlich auch **an der eigenen Hochschule** gegen Entgelt durchführen dürfen. Angebote außerhalb der eigenen Hochschule sollten dagegen genehmigungspflichtig sein. Darüber hinaus ist es erforderlich, Lehrveranstaltungen im Bereich der wissenschaftlichen Weiterbildung ergänzend in die allgemeine Lehrverpflichtung eines Hochschullehrers aufzunehmen.

Von erheblicher Bedeutung ist die Frage des Hochschulzugangs, damit Interessenten an wissenschaftlicher Weiterbildung nicht an formalen Kriterien scheitern. Unerlässlich ist deshalb eine **praxisnahe Gestaltung des Hochschulzugangs**. Es müssen Regelungen gefunden werden, bei denen auch solche Interessenten berücksichtigt werden, die zwar keine formale Hochschulzugangsberechtigung erworben haben, aber anderweitig qualifiziert sind, Studienangebote der Hochschulen wahrzunehmen. Hier müssen Hochschulen in die Lage versetzt werden, eine Selbstauswahl – gegebenenfalls in Kooperation mit den Unternehmen – nach klaren Qualitätskriterien durchzuführen.

Infrastruktur entwickeln

Der bislang festzustellende Mangel an Kooperationen zwischen Unternehmen und Hochschulen im Bereich der wissenschaftlichen Weiterbildung basiert häufig auf zu geringen Kenntnissen in den Unternehmen über die an den Hochschulen vorherrschenden Strukturen und umgekehrt. Ausgehend von den unternehmenseigenen Erfahrungen werden Erwartungen an Flexibilität und Zeitbudgets der Hochschulen gestellt, die diese nicht zuletzt wegen öffentlich-rechtlicher Bestimmungen bislang nur schwer erfüllen können. Zusätzlich mangelt es an den Hochschulen an einer **kundenorientierten Infrastruktur**, die eine Zusammenarbeit erheblich erleichtern würde.



Dr. Christoph Anz ist stellvertretender Leiter der Abteilung Bildungspolitik, Gesellschaftspolitik und Grundsatzfragen bei der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA).

summary

Even university graduates have to train themselves continuously on scientific level. Despite the legal order higher education institutions offer so far hardly appropriate programs. Business world and science world request politics in a common program to eliminate the legally barriers. At the same time concrete measures are suggested, so that higher education institutions and enterprises co-operate closely and develop appropriate offers of further training. Both the employees, the higher education institutions and the enterprises will promote their employability, their attractiveness and their profit.

Für die Unternehmen ist das zentrale Ziel der Nutzung von Angeboten wissenschaftlicher Weiterbildung die Verbesserung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit. Der betriebliche Qualifizierungsbedarf hängt von der Unternehmenspolitik ab und kann nur in Übereinstimmung mit dieser präzisiert werden.

Für die Unternehmen ist das zentrale Ziel der Nutzung von Angeboten wissenschaftlicher Weiterbildung die Verbesserung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit. Der betriebliche Qualifizierungsbedarf hängt von der Unternehmenspolitik ab und kann nur in Übereinstimmung mit dieser präzisiert werden. Gleichzeitig wirken wissenschaftliche Erkenntnisse und Entwicklungen auf den betrieblichen Qualifizierungsbedarf mit ein. Die Abstimmung von Weiterbildungsangeboten der Hochschulen mit der betrieblichen Praxis nimmt einen zentralen Bereich des Managements der **Kooperation zwischen Hochschulen und Wirtschaft** ein. Angemessene Lösungen können daher nur im Dialog beider Seiten entwickelt werden. Dieser kontinuierliche Prozess erfordert kompetente Ansprechpartner sowie Transparenz bei allen Beteiligten. Deshalb lautet eine weitere Handlungsempfehlung des 10-Punkte-Plans:

- ◆ Hochschulen und Wirtschaft bauen regional organisierte „Netzwerke Weiterbildung“ auf und kooperieren bei der **Ermittlung von Bedarf und Angebot** wissenschaftlicher Weiterbildung.

Hilfreich können bei der Anbahnung und Pflege von Kontakten zwischen Hochschulen und Unternehmen – je nach spezifischer Situation – örtlich oder regional organisierte „**Netzwerke Weiterbildung**“ sein, die aus Vertretern der Hochschulen und der Unternehmen sowie deren Verbänden und Kammern zusammengesetzt sind. Auf diesem Weg können beide Seiten die notwendigen Kontakte vorbereiten, Strukturen der Kooperation schaffen, Bedarfe ermitteln und darüber hinaus auch Einfluss auf die Politik nehmen, um die Rahmenbedingungen weiter zu verbessern. Damit wäre ein Instrument geschaffen, das eine Scharnierfunktion zwischen Unternehmen und Hochschulen wahrnehmen könnte und gleichzeitig ausreichend Potenzial besäße, um auch in der politischen Auseinandersetzung ernst genommen zu werden. Ein weiterer Vorteil wäre die unmittelbare regionale Verankerung, die ein schnelles Reagieren und Handeln erleichtern würde.

Die restlichen an die Hochschulen gerichteten fünf Forderungen beziehen sich auf Konzeption und Durchführung der Angebote, auf die Kundenorientierung und die Qualitätssicherung. Im Einzelnen lauten die Aussagen:

- ◆ Die Hochschulen gewährleisten eine **anwendungsorientierte und kostendeckende Konzeption und Durchführung** wissenschaftlicher Weiterbildung.
- ◆ Die Hochschulen richten **kundenorientierte „Service Center Weiterbildung“** für nachfragende Unternehmen ein.
- ◆ Die Hochschulen legen für die wissenschaftliche Weiterbildungsangebote die Lernziele fest und gestalten die **Qualitätskontrollen transparent**. Ein modularer Aufbau ist sinnvoll.
- ◆ Die Hochschulen entwickeln im Dialog mit der Wirtschaft Angebote wissenschaftlicher Weiterbildung **auf der Grundlage ihres eigenen Profils**.
- ◆ Die Hochschulen und die Politik erweitern das Akkreditierungsverfahren von Studiengängen um den **Aspekt der Weiterbildungstauglichkeit**.

Voraussetzung für den Erfolg der Hochschulen im Bereich der wissenschaftlichen Weiterbildung ist eine gute Marktkennntnis und vor allem Informationen darüber zu besitzen, welche Anforderungen seitens der Unternehmer und ihrer Mitarbeiter überhaupt bestehen. Die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen bedarf eines **modernen**

Managements auf Hochschuleseite. Dies wird vielfach nicht gesehen oder in der Bedeutung unterschätzt. In den an Marktgeschehen und Gewinn orientierten Unternehmen bestehen andere Entscheidungsstrukturen und -geschwindigkeiten als in den auf Forschung und Erkenntnis ausgerichteten Hochschulen. Deshalb sind klare und verlässliche Strukturen an den Hochschulen umso notwendiger, damit sie von den Unternehmen als Anbieter wissenschaftlicher Weiterbildung wahrgenommen werden können.

Die Kooperation zwischen Hochschulen und Unternehmen und die kontinuierliche Kontaktpflege sind für ein erfolgreiches Engagement der Hochschulen im Bereich der wissenschaftlichen Weiterbildung unerlässlich. Dies gilt ebenso für die konkreten Angebote, die am ehesten im direkten Dialog zwischen Hochschulen und Unternehmen entwickelt werden. Für die Hochschulen ist es dabei entscheidend, dass sie sich ihrer **eigenen Stärken und Vorteile** bewusst sind, denn die Weiterbildungsangebote müssen dem jeweiligen Profil entsprechen. Nur so können Hochschulen erfolgreich auf dem vielfältigen Markt der Weiterbildungsanbieter agieren. Das bedeutet auch, offensiv auf die Wirtschaft zuzugehen.

Vor dem Hintergrund der auch für die klein- und mittelständischen Unternehmen zunehmenden Kontakte mit ausländischen Partnern sind international ausgerichtete Angebote wissenschaftlicher Weiterbildung bereits heute immer mehr nachgefragt. Da sich dieser Trend noch weiter verstärken wird, können Hochschulen ihre Kompetenz gerade auf diesem Feld einsetzen, um Unternehmen als Kunden zu gewinnen. Damit tragen die Hochschulen neben der **Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit** der Unternehmen auch zum Ausbau der sozialen Leistungsfähigkeit unserer Gesellschaft bei.

Marktorientierte Angebote

Die hochschuleigenen Angebote wissenschaftlicher Weiterbildung müssen sich an den Bedürfnissen des Marktes sowie am Zeitbudget der Zielgruppen orientieren, um erfolgreich sein zu können. Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist daher ein hohes Maß an **zeitlicher Flexibilität** der Hochschulen. Unternehmen erwarten, dass Leistungen auch in den (späten) Abendstunden und am Wochenende durchgeführt werden. Trotz der Restriktion des öffentlichen Dienstrechts bei den nicht-wissenschaftlichen Mitarbeitern einer Hochschule darf die Durchführung von Weiterbildungsangeboten nicht an den Dienstzeiten des Hausmeisters scheitern.

Durch das spezifische wissenschaftliche Profil der Hochschulen wird die Pluralität der Anbieter auf dem Weiterbildungsmarkt, die erhalten werden muss, sinnvoll ergänzt. Möglichen Wettbewerbsverzerrungen in der Angebotskonkurrenz verschiedener Träger muss – unbeschadet des Auftrages der Hochschulen – durch eine **marktkonforme, kostendeckende Gestaltung** der Kursgebühren begegnet werden. Die Höhe der Gebühren kann allerdings nicht einheitlich festgelegt werden; die Hochschulen beziehungsweise Institute müssen vielmehr die Freiheit haben, eine marktgerechte Gebührenpolitik unter Wettbewerbsbedingungen in unternehmerischer Verantwortung zu betreiben. Unternehmen sind grundsätzlich bereit, für qualitativ hochwertige Angebote marktübliche Preise zu zahlen, egal wer der Anbieter ist.

Voraussetzung ist, dass die Hochschulen wie andere Anbieter von Weiterbildungsmaßnahmen auch, ihre **Qualitätskontrollen transparent** und für die Unternehmen nachvollziehbar gestalten. Eine dauerhafte Marktakzeptanz erreichen Hochschulen nur dann, wenn sie Qualitätssicherungsmaßnahmen für ihre Angebote entwickelt und fest etabliert haben;

keywords

continuing education

higher education institutions

business world

legally barriers

co-operation

quality assurance

offers in line with the market

Die hochschuleigenen Angebote wissenschaftlicher Weiterbildung müssen sich an den Bedürfnissen des Marktes sowie am Zeitbudget der Zielgruppen orientieren, um erfolgreich sein zu können. Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist daher ein hohes Maß an zeitlicher Flexibilität der Hochschulen.

Stichwörter**Weiterbildung****Hochschulen****Wirtschaft****rechtliche Hindernisse****Kooperation****Qualitätskontrollen****marktgerechte Angebote**

dabei können die Erfahrungen mit der inzwischen eingeführten Akkreditierung von Studienangeboten hilfreich und nützlich sein. Dieses Instrument sollte auch für die Qualitätssicherung von Angeboten wissenschaftlicher Weiterbildung weiterentwickelt werden, insbesondere, weil Unternehmensvertreter unmittelbar eingebunden sind.

Unternehmen erwarten **klar definierte Lernziele** sowie vorher festgelegte Erfolgskontrollen der Weiterbildungsangebote. Nicht zuletzt angesichts des Zeitbudgets der Zielgruppe ist ein modular aufgebautes Angebot erfolgversprechend, das neben Präsenzphasen auch mittels Fernlehre, E-Learning und anderen Mitteln der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie durchgeführt wird. Dabei sollten die Module sowohl einzeln für sich absolvierbar und mit Zertifikaten belegbar sein, als auch in ihrer Abstimmung aufeinander den Erwerb eines akademischen Grades für die Teilnehmer immer offen halten. Credit-Point-Systeme können dies erleichtern und sind darüber hinaus dazu geeignet, eine Anrechnung erworbener Qualifikationen aus anderen Bildungswegen (zum Beispiel aus der beruflichen Weiterbildung) zu gewährleisten.

Fazit

Die Notwendigkeit, wissenschaftliche Weiterbildung durch Hochschulen verstärkt anzubieten, ist offensichtlich. Formal betrachtet, weil die Hochschulen gesetzlich dazu verpflichtet sind, inhaltlich betrachtet, weil der Bedarf bei den Unternehmen und ihren Mitarbeitern kontinuierlich wächst. Jetzt müssen beide Seiten verstärkt aufeinander zugehen. Das Ziel sind passgenaue Angebote, von denen Hochschulen, Unternehmen und Beschäftigte profitieren.

Das Positionspapier „Weiterbildung durch Hochschulen – Gemeinsame Empfehlungen“ von BDA, HRK und DIHK kann bezogen werden bei der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände, Abteilung Bildungspolitik, Gesellschaftspolitik und Grundsatzfragen, Breite Str. 29, D-10178 Berlin, E-Mail: Abt_05@bda-online.de; im Internet steht das Dokument unter www.hrk.de/presse/3238.htm zum Download zur Verfügung.

Kontakt:

Dr. Christoph Anz
Bundesvereinigung der Deutschen
Arbeitgeberverbände
Abteilung Bildungspolitik, Gesellschaftspolitik
und Grundsatzfragen
Breite Str. 29
D-10178 Berlin
Tel.: +49-(0)30/20 33-15 00
Fax: +49-(0)30/20 33-15 05
E-Mail: Abt_05@bda-online.de

Markus Albertini und Peter Piontek

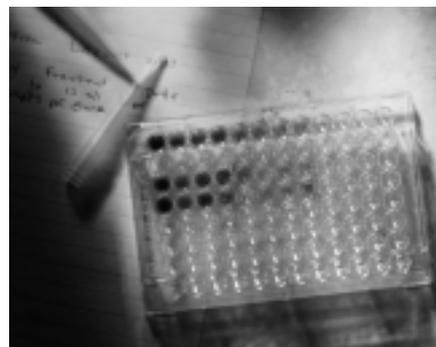
Auf Erfolgskurs bleiben

Monitoring für interdisziplinäre und dezentrale Forschungsnetze – Das Beispiel NGFN: ein Netzwerk und seine steuerungsrelevanten Besonderheiten

Die Projektförderung des Bundes hat sich in den letzten Jahren zunehmend von der Förderung einzelner Vorhaben und von kleineren Projektverbänden hin zur Etablierung großer, interdisziplinärer Forschungsnetzwerke verlagert (VDI, 2003). Einhergehend mit diesem Wandel in der deutschen Forschungslandschaft ist ein zunehmender Bedarf an passenden Steuerungsinstrumenten als Grundlage einer erfolgsoptimierenden Netzwerksteuerung zu beobachten. Begründet ist dieser Bedarf in der Erfahrung, dass Forschungsprozesse in Wissenschaftseinrichtungen – insbesondere solche im Bereich der Grundlagenforschung – nur unzulänglich mit den bekannten Verfahren eines Unternehmenscontrollings steuerbar sind. Dies gilt in gesteigertem Maße für Forschungsnetzwerke. Ihre Akteure gehören in der Regel unterschiedlichen Trägerorganisationen an und sind lediglich mit ihren drittmittelfinanzierten Teilprojekten Partner auf Zeit in einer „Virtuellen Forschungsorganisation“. Für das „Nationale Genomforschungsnetz“ (NGFN) wurde unter diesen Gesichtspunkten ein bedarfsgerechtes Monitoringsystem für die Wissenschaft entwickelt und angewendet. Hier sollen sowohl grundlegende Überlegungen zur Steuerung von Netzwerken als auch ihre Anwendung auf das NGFN behandelt werden.

Ein konkretes Beispiel für ein Forschungsnetzwerk im Bereich der öffentlichen Förderung und dessen besondere Anforderungen an die notwendigen Steuerungsprozesse ist das Nationale Genomforschungsnetz. Es wurde im Jahr 2001 durch Sondermittel aus dem Haushalt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung etabliert (BMBF, 2003). Die Finanzierung des Netzwerkes wurde zunächst mit 180 Millionen Euro auf drei Jahre bewilligt; die Fortsetzung in einer zweiten Förderphase ist vorgesehen. Am NGFN sind 328 Teilprojekte beteiligt, die bei so unterschiedlichen Forschungsträgern wie Universitätskliniken, Universitätsinstituten, Max-Planck-Instituten, Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft, Instituten der Leibniz-Gemeinschaft, Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft und anderen in bundesweiter Verteilung angesiedelt sind. Charakteristisch für das NGFN ist weiterhin, dass zur Verwirklichung der Zielsetzung **Krankheitsbekämpfung durch Genomforschung** Wissenschaftler sehr unterschiedlicher Fachdisziplinen zusammen gebracht werden mussten: Ärzte aus der klinischen Forschung zu verschiedenen Krankheitsbereichen, Genetiker, Bioinformatiker, Biometriker, Proteinchemiker und Molekularbiologen. Die Gesamtzahl der aus Drittmitteln finanzierten Wissenschaftler im NGFN betrug 539 am Beginn des Jahres 2003, hinzu kommen Wissenschaftler, die über die Grundfinanzierung der jeweiligen Trägerorganisation im NGFN mitarbeiten.

Das Forschungsnetz NGFN ist damit hinsichtlich seines wissenschaftlichen Potenzials und seiner eher langfristig angelegten Mission (Krankheitsbekämpfung durch Genomfor-



Krankheitsbekämpfung ist eine maßgebliche Zielsetzung der Genforschung. Über das Nationale Genomforschungsnetz (NGFN) sind Wissenschaftler sehr unterschiedlicher Fachrichtungen miteinander verbunden.

Foto: Archiv

schung) durchaus mit einer großen, institutionalisierten Forschungsorganisation vergleichbar. Hinsichtlich Stabilität und Steuerbarkeit gibt es jedoch erhebliche Unterschiede, die bei der Projektbegleitung berücksichtigt werden müssen. Im Gegensatz zu institutionalisierten Forschungsunternehmen fehlt ihm eine integrationsfördernde Corporate Identity, ein fachnahes, internes Projektmanagement, eine unternehmensspezifische Entscheidungsstruktur (Hierarchie) sowie eine stabilitätsfördernde, der Fristigkeit der Mission angemessene Bestandssicherheit. Da das Netzwerk ausschließlich oder zumindest überwiegend **durch Drittmittel finanziert** wird, ist seine Existenz an die **Fristen der Mittelzusage** gekoppelt. In der Regel geht es hier um Zeitspannen von drei bis vier Jahren mit einer zunächst unverbindlichen Option auf Verlängerung.

Die Teilprojekte im Kernprozess Forschung des NGFN bearbeiten überwiegend Aufgaben im Bereich der angewandten Grundlagenforschung. Ihre Planbarkeit ist naturgemäß unscharf, da die hier erwarteten Erfolge in erster Linie von der Erfahrung, Kreativität, Motivation und Intuition einzelner Forscherpersönlichkeiten abhängen und von Umfeldbedingungen lediglich begünstigt werden können. Gesamtplanungen für das NGFN müssen in Bezug auf Ergebnisse, Kosten und Zeitbedarf ebenfalls unscharf bleiben. Das Input-Output-Wirkungsmodell des Systems NGFN ist für den Kernprozess Forschung in der Abbildung 1 schematisch wiedergegeben (frei nach Syrbe, 2001).

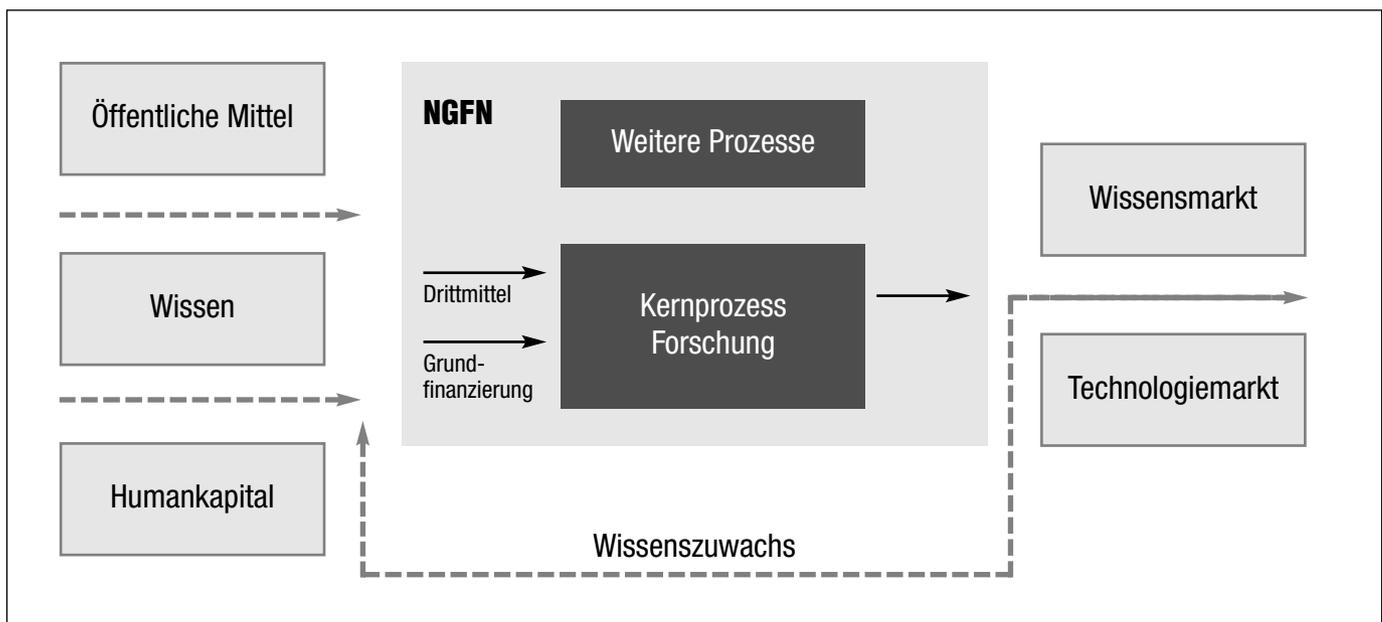


Abb. 1: Vereinfachtes Wirkungsmodell des Nationalen Genomforschungsnetzes (NGFN)

Virtuelle Forschungsorganisation NGFN

Das Wirkungsmodell ist stark vereinfacht und wird dominiert durch den Kernprozess Forschung, der für die Wissenschaftler des Netzwerkes tragende Bedeutung hat. Wie angedeutet gibt es auch im NGFN weitere Prozesse wie zum Beispiel interne und externe Beschaffung, Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit und andere. Die Input-Größe „Öffentliche Mittel“ setzt sich aus Drittmitteln (überwiegend vom Bundesministerium für Bildung und Forschung) und Grundfinanzierung (aus der jeweiligen Trägerorganisation) zusammen.

Der **Kernprozess Forschung** ist nicht deterministisch sondern evolutionär. Insbesondere können keine direkten Korrelationen zwischen Kosten und Ergebnissen erwartet werden. Vor diesem Hintergrund ist auch ein reines Finanzcontrolling kein geeignetes Steuerungsinstrument für das NGFN.

Um das Großprojekt NGFN in seiner Entwicklung trotzdem auf Erfolgskurs zu halten, hat der Förderer drei spezielle Strukturelemente etabliert: das **Projektkomitee** als NGFN-interne Steuerungsgremium (vergleichbar einem Vorstand), das externe **Lenkungsgremium** mit weitreichender Entscheidungsbefugnis über Ziele und Ressourceneinsatz (vergleichbar einem Aufsichtsrat) und ein externes **Projektmanagement**, zu dessen Aufgaben insbesondere die regelmäßige Unterrichtung der beiden Gremien über Zustand und Entwicklung des NGFN, aber auch der Aufbau eines NGFN-internen Kommunikationssystems, das Veranstaltungs- und Qualitätsmanagement sowie die Organisation der Öffentlichkeitsarbeit gehören. Für die Ausführung seiner zentralen Aufgabe hat das Projektmanagement ein **Monitoringsystem** entwickelt und eingeführt. Neben seiner Kernfunktion als Instrument zur Erfolgsmessung entfaltet dieses System auch integrative Wirkung für das Forschungsnetzwerk, da es die einzige obligatorische und zugleich regelmäßig aktive Einbindung aller Projektpartner in die ansonsten eher wenig adhäsive Struktur des virtuellen Forschungsunternehmens NGFN ist.

Monitoring als Steuerungsinstrument

Die für das NGFN verantwortlichen Gremien sollen das Forschungsnetzwerk auf Erfolgskurs halten. Hierzu muss zunächst Klarheit bestehen, was für das NGFN mit seiner thematisch und zeitlich weiträumigen Mission unter Erfolg verstanden werden soll. Die Erfolgserwartungen aus der Sicht des Förderers werden naturgemäß durch spezifische Erwartungen der beteiligten Wissenschaftler und der allgemeinen Öffentlichkeit beziehungsweise des Steuerzahlers ergänzt.

Erfolgserwartung des Förderers:

- ◆ Wissenschaftliche Exzellenz im internationalen Vergleich (Qualität)
- ◆ Bündelung des national verfügbaren Forschungspotenzials um Synergien nutzen zu können (Vernetzung)
- ◆ Fortschritte in der Bekämpfung von Volkskrankheiten durch Genomforschung (gesundheitpolitisch relevante Krankheiten)
- ◆ Wirtschaftlicher Einsatz der Fördermittel in Bereichen größter Erfolgsaussichten (Effizienz)
- ◆ Konsequente und zügige Ergebnisverwertung für die gesundheitliche Versorgung (Technologietransfer)

Erfolgserwartung der beteiligten Wissenschaftler:

- ◆ Nachjustierbare Arbeitsplanung im Verlauf der Forschungsarbeiten (Planungsflexibilität)
- ◆ Termingerechte Versorgung mit Zwischenergebnissen, Methoden oder Materialien von Kooperationspartnern (Zulieferung)
- ◆ Frühzeitige Information über interne und externe Risiken hinsichtlich Projektverlauf und Finanzierbarkeit (Verlässlichkeit)
- ◆ Forschungsfreundliche Administration und angemessener, nachvollziehbarer Aufwand für Controllinginformation, Berichtspflichten und Mittelbewirtschaftung (wissenschaftsadäquates Controlling)



Dr. Markus Albertini ist Zellbiologe. Nach dreijährigem Forschungsaufenthalt an der Rockefeller University, New York, ist er jetzt im Projektmanagement des Nationalen Genomforschungsnetzes tätig.



Dr. Peter Piontek ist Humanphysiologe. Nach früherer Tätigkeit im Bundesforschungsministerium und der Leitung des Projektträgers Gesundheitsforschung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. ist er derzeit als Berater im Projektmanagement des NGFN tätig.

Die für das NGFN verantwortlichen Gremien sollen das Forschungsnetzwerk auf Erfolgskurs halten. Hierzu muss zunächst Klarheit bestehen, was für das NGFN mit seiner thematisch und zeitlich weiträumigen Mission unter Erfolg verstanden werden soll.

keywords**monitoring****research****steering****public funding****data acquisition****report of development****Erfolgserwartung der Öffentlichkeit:**

- ◆ Die Ziele und Ergebnisse des NGFN müssen verständlich und fair dargestellt werden (Information).
- ◆ Nutzen und Risiken der Verwendung von Projektergebnissen in der gesundheitlichen Versorgung müssen offengelegt und bewertet werden (Dialog Wissenschaft/Öffentlichkeit).

Wären in einer heute nicht terminierbaren Zukunft diese **Erwartungen** erfüllt, würde dem NGFN Erfolg testiert werden können. Diese Erwartungen definieren den strategischen Zielbereich des NGFN. Die Steuerung des NGFN muss auf **maximale Erfüllung** der genannten Erwartungen gerichtet sein. Für ein Forschungsnetzwerk vom Charakter des NGFN ist dies allerdings auch schon alles, was an strategischer „ex ante“-Planung sinnvoll ist. Denn niemand kann heute sagen, ob jemals und wenn doch, wann und in welchem Krankheitsbereich und zu welchen Kosten konkrete Ergebnisse erzielt werden können.

Für die Steuerung des NGFN ist die Vorgabe eines „**top down**“ **gesetzten Zielkorridors** zwar notwendig, aber keinesfalls hinreichend. Hinzu kommen muss eine „**bottom up**“-**Strategie**, die auch eine zeitnahe Beurteilung erlaubt, ob das NGFN sich nach wie vor auf einem Kurs im Zielkorridor bewegt. Sie ist notwendig, da bei Forschungsnetzwerken dieser Art terminierbare Ergebnisse nicht als Vorgaben gesetzt werden können. Aus diesem Grund ist jeder einzelne Wissenschaftler gezwungen, seine Zwischenziele stets an der globalen Zielsetzung des Netzwerkes zu orientieren. Der wesentliche Unterschied eines Forschungsprojektes mit starker Grundlagenorientierung gegenüber einem Entwicklungsprojekt, wie es im NGFN der Regelfall ist, besteht in der Chance – aber auch Pflicht – des Wissenschaftlers, sich eigenverantwortlich an der anvisierten Projektentwicklung zu beteiligen. Damit liegt ein nicht unerheblicher Anteil an der Steuerungsverantwortung auf der Ebene des teilnehmenden Wissenschaftlers. Ziel der „bottom up“-Strategie muss somit sein, dieses Bewusstsein in jedes Teilelement des NGFN zu transportieren und dafür Sorge zu tragen, dass Steuerung „von unten“ verstanden und praktiziert wird. Zusammengefasst geht es also um iterative Optimierung. Hierzu dient das Forschungsmonitoring, für das als „Steuerungsinstrument von unten“ die genannten Erwartungen in geeignete Parameter umgesetzt werden müssen, um hieraus wiederum für die verantwortlichen Gremien in hinreichend kurzen Zeitabständen kompakte Zustandsinformation aufbereiten zu können, die Prognosen für die weitere Entwicklung erlauben und aus denen gegebenenfalls Kurskorrekturen abgeleitet werden können.

Datenerhebungsverfahren

Der Basisprozess für das Monitoring ist die **Datenerhebung**. Sie erfolgt mit Hilfe eines speziellen „Datenerfassungstools“ auf Ebene der Teilprojekte über ein Internetportal, das den Projektleitern jederzeit und an jedem Ort zur Verfügung steht. Auf diese Weise wird ein einfacher Zugriff auf einen definierten Fragenkatalog, die Berichtsformulare zur Erfassung von Rohdaten, ermöglicht. Für jedes Teilprojekt existiert eine Identifikationsnummer und der Zugang zu den Formularen eines Teilprojektes ist durch ein Passwort geschützt, sodass ausschließlich der Projektleiter oder eine von ihm autorisierte Person die Zugriffsrechte auf die Berichtsformulare besitzt. Die Berichtsformulare sind in acht Erhebungskategorien untergliedert:

- ◆ **Projektkarte:** zur Erfassung und Aktualisierung von Kontaktinformationen und anderen grundlegenden Projektdaten;

Der Basisprozess für das Monitoring ist die Datenerhebung. Sie erfolgt mit Hilfe eines speziellen „Datenerfassungstools“ auf Ebene der Teilprojekte über ein Internetportal, das den Projektleitern jederzeit und an jedem Ort zur Verfügung steht.

- ◆ **Erfolge und Ergebnisse:** zur Erfassung von Publikationen, Vorträgen und Preisen, Patenten, Produkten und Ausgründungen sowie der Durchführung der Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs;
- ◆ **Interne Vernetzung:** Matrix zur Erfassung von Kooperationen im NGFN und zur qualitativen und quantitativen Erhebung des internen Sachaustausches sowie von Serviceleistungen einschließlich einer Bedarfserfassung entlang der Zeitachse für die Projektförderung;
- ◆ **Externe Vernetzung:** zur Erfassung von Kooperationen mit Partnern aus Industrie (Großindustrie und KMU) und Wissenschaft auf nationaler und internationaler Ebene;
- ◆ **Effizienz:** zur einfachen Erfassung von Mittelverbrauch (kein Finanz-Controlling im klassischen Sinn!), Personalkapazitäten und Stellenbesetzungen;
- ◆ **Öffentliche Akzeptanz:** zur Erfassung von Aktivitäten zur Öffentlichkeitsarbeit;
- ◆ **Externe Einflüsse und Risiken:** zur Erfassung von Risikofaktoren und deren Folgen;
- ◆ **Vorhabenplanung und Zwischenbericht:** Matrix zur Erfassung der geplanten Arbeitspakete und deren Verlauf. Die flexible Anpassung der Arbeitspakete an den tatsächlichen Projektverlauf ist möglich.

Um die **Generierung präziser und untereinander vergleichbarer Daten** zu gewährleisten, wird den Wissenschaftlern ein abgestimmtes Auswahlmenü zur Beantwortung der Zielfragen zur Verfügung gestellt. Dort, wo die Erfassung von Zahlenwerten nötig ist, zum Beispiel bei der Erhebung von Patenten und Ausgründungen, werden ausschließlich numerische Felder eingesetzt. Die Formularbearbeitung kann kontinuierlich durch den Projektleiter erfolgen. Der jeweils aktuelle Datenbestand eines Teilprojektes wird in einer zentralen Datenbank gesichert und bleibt zu jeder Zeit für den berichtspflichtigen Wissenschaftler einsehbar. Ist die erste vollständige Dateneingabe erfolgt, ist für alle folgenden Datenbankabfragen lediglich eine Aktualisierung des bestehenden Datensatzes erforderlich.

Datenbankabfragen erfolgen zu definierten Zeitpunkten, die den teilnehmenden Wissenschaftlern rechtzeitig vorher durch das Projektmanagement mitgeteilt werden. In der Regel ist das einmal pro Quartal. Die in der NGFN-Datenbank erfassten Rohdaten sind abgesehen vom externen Datenbankadministrator der technischen Vertragsfirma nur den Mitarbeitern des Projektmanagements zugänglich, durch die auch die Auswertung erfolgt. Die fortlaufenden Datenbankabzüge werden mit Hilfe eines programmierten Abfragemoduls ausgewertet und bilden in dieser Form die Informationsgrundlage für die verantwortlichen Gremien.

Systemimplementierung, Akzeptanz und Beteiligung

Die **Qualität und Vollständigkeit der Monitoringdaten** hängt entscheidend von der Teilnahmebereitschaft der Wissenschaftler ab. Aus diesem Grund wurde ein erhöhtes Augenmerk auf die Entwicklung eines wissenschaftsfreundlichen und forschungsnahen Monitorings und eine verantwortungsvolle Einführung in die inhaltlichen und technischen Aspekte gelegt. Die Testphase für das Monitoring-System wurde in zwei Schritten durchgeführt. Die technische Systemprüfung erfolgte mit einer kleinen Untermenge der Institutionen (20 Teilprojekte). Der zweite Schritt der Testphase war die erste bundesweite Datenabfrage bei allen Teilprojekten. Neben der Klärung von weiteren technischen Teilfragen konnte hierbei

summary

The process of steering major research projects with their emphasis in application-oriented but basic research requires appropriate monitoring tools. For the German National Genome Research Network (NGFN) a new monitoring tool was developed to meet the prerequisite of high compatibility to non-industrial research. This article will address general principles of research monitoring as well as basic features of the NGFN monitoring tool.

Stichwörter**Monitoring****Forschung****Steuerung****Projektförderung****Datenerhebung****Wissensbilanz**

vor allem eine Präzisierung von Formulierungen und Inhalten der Berichtsformulare erreicht werden.

Die Grundlage für diesen Beitrag bilden die Erfahrungen aus vier angekündigten Datenbankabfragen. Da für das Monitoring eines öffentlich geförderten Großprojektes die Beteiligung aller Teilprojekte zu fordern ist, wurde die Verpflichtung zur Beteiligung in die Zuwendungsbescheide für die Mittelbewilligung aufgenommen. Dennoch ist die Beteiligung von zunächst circa 80 Prozent (%) erst bei der vierten Abfrage auf nahezu 100 % angewachsen. Die Gründe für die zunächst inakzeptable Situation sind unterschiedlich: Natürlich gibt es die wissenschaftlichen „Nonkonformisten“, die eine tiefe Abneigung gegen jede Administration hegen und Controlling gern mit Kontrolle übersetzen. Die weit überwiegenden Gründe für eine Nichtbeteiligung waren auf technische oder organisatorische Probleme zurückzuführen. Durch wiederholte Information über den wechselseitigen Nutzen des Monitorings und individuelle Beratung bei konkreten Problemen wurde die Forderung nach Vollständigkeit nahezu erfüllt.

Bewertungen und Berichte

Zur **Erfolgswertung im Sinne der Erfolgserwartungen** an das NGFN werden die einzelnen Angaben der Teilprojektleiter in den Berichtsformularen zu Publikationen und Kongressbeteiligungen, zur Vernetzung, zur Ergebnisverwertung und zu Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit zu Indices verrechnet, die durch Berücksichtigung der jeweiligen Gruppengröße eines Teilprojektes Vergleichbarkeit erlauben und durch die Verwendung von Gewichtungsfaktoren spezifische, forschungspolitische Zielerwartungen des Förderers berücksichtigen.

Aus den Rohdaten des Monitorings werden zwei Berichtstypen erarbeitet. Der **Trendbericht** ist eine Kurzfassung der Auswertungen der Rohdaten des Monitorings, der zu jedem Datenbankabzug zusammengestellt wird und zeitliche Entwicklungen beobachtbar macht. Er enthält tabellarische Übersichten im zeitlichen Verlauf zu allen Zustandsparametern des NGFN und seiner größeren Teilbereiche, ausgewählte Grafiken zu besonders relevanten Sachverhalten und Listen von jeweils 10 % der besten Teilprojekte zu den genannten Indices. Mit Ausnahme der Zehn-Prozent-Bestenlisten sind die Angaben im Trendbericht aus Datenschutzgründen durch die Bildung von größeren Aggregaten wie zum Beispiel Krankheitsbereich Krebs oder Querschnittsdisziplin Bioinformatik nicht bis zur Ebene der Teilprojekte aufgelöst. Der Trendbericht wird neben den verantwortlichen Gremien auch allen Wissenschaftlern verfügbar gemacht.

Neben den Trendberichten wird jährlich ein **Fortschrittsbericht** vorgelegt. Der Bericht zeichnet die Entwicklung des NGFN anhand der Monitoringdaten bis zum jeweiligen Status quo nach und enthält erläuternde Kommentare, die eine Aussage zum erreichten Erfüllungsgrad der Erfolgserwartungen für das NGFN ermöglichen. Der Fortschrittsbericht muss den besonderen Bedingungen des NGFN als einem „virtuellen Forschungsunternehmen“ Rechnung tragen. Der Wertschöpfungsprozess des NGFN ist vornehmlich am direkten und indirekten Wissenszuwachs im Bereich des politisch vorgegebenen Zielkorridors zu messen. Der Fortschrittsbericht hat daher den Charakter einer iterativen Wissensbilanz (DLR, 2002), einer Berichtsform, die als spezifisches Instrument für Management und Forschungssteuerung an Hochschulen und Forschungsorganisationen entwickelt wurde (Leitner, 2003). Das Forschungsmonitoringsystem hat sich auch als geeignetes Instrument für die Erstellung umfangreicher Evaluationsunterlagen in standardisierter Form er-

wiesen. Zusätzlich erfüllt es alle Anforderungen für die Bereitstellung des jährlichen Zwischenberichts an den Förderer. Als Serviceleistung für die Wissenschaftler fertigt das Projektmanagement einmal im Jahr Entwürfe aller erforderlichen Zwischenberichte an, die speziell auf die Erfordernisse des Förderers zugeschnitten sind und von den Teilprojektleitern autorisiert werden. Die Monitoringdaten bieten in der Regel weiterhin genügend Detailinformation, um kurzfristig auftretende Informationswünsche aus der Wissenschaft, aus der Öffentlichkeit, aus der Politik oder von interessierten Journalisten bedienen zu können. Durch das Monitoring ist das Projektmanagement mit relativ geringem Arbeitsaufwand in der Lage, gezielte Fragen zu Einzelaspekten oder auch zu komplexeren Sachverhalten auf der Grundlage von aktuellen Zustandsdaten kurzfristig zu beantworten.

Forschungsmonitoring ersetzt nicht den „klugen Kopf“

Das hier vorgestellte Forschungsmonitoring wurde als **iterative Wissensbilanzierung** (Leitner, 2003) speziell zur Steuerung des NGFN entworfen. Als beobachtendes Erhebungsinstrument liefert es durch seine aktuellen Zustandsdaten und durch gewichtete Bewertungen aufbereitete Information, die den verantwortlichen Gremien als Vorlage für ihre Entscheidungen dient. Da es hierbei nicht nur um generelle strategische Richtungsentscheidungen, sondern sehr wohl auch um Feinsteuerung zum Beispiel zur Stärkung von besonders aussichtsreichen Forschungsansätzen durch Veränderungen in der Ressourcenzuteilung gehen kann, muss das Monitoring ein Auflösungsvermögen bis zur kleinsten selbstständig planenden Forschungsgruppierung (Teilprojekt) ermöglichen. Für das Projektmanagement erwächst hieraus die Aufgabe, in seinen Gremienvorlagen einen lesbaren, vernünftigen Kompromiss zwischen Informationsverdichtung und relevanter Detailtiefe zu finden.

Hinweise für die Praxis

Iterative Wissensbilanzierung bei Großprojekten durch ein Forschungsmonitoring ist natürlich nicht an das Wissensgebiet Genomforschung gebunden. Der Anwendungsfall NGFN liefert Hinweise, die nach Meinung der Autoren für vergleichbare Netzwerke in anderen Wissensgebieten gleichermaßen Gültigkeit besitzen und erfolgsbestimmend sind (siehe Abbildung 2).

Diese Hinweise beziehen sich im Wesentlichen auf das Aufgabenverständnis des Projektmanagements und hier insbesondere auf den **Erhalt der Motivation** der beteiligten Wissenschaftler. Einem Motivationsanreiz durch Drittmittelförderung stehen die individuellen Risiken der Beteiligung gegenüber. Diese sind – mit jeweils unterschiedlichem Gewicht – in der Abhängigkeit vom Arbeitsfortschritt der Kooperationspartner, in der Bestandsunsicherheit, in der Einengung der Forschungsfreiheit sowie im möglicherweise als überproportional empfundenen Verwaltungsaufwand zu sehen. Für das Projektmanagement bedeutet dies, dass es zusätzlich zu einem mit Augenmaß entworfenen Konzept und seiner technischen Realisierung für eine dritte, durchaus essenzielle Komponente des Monitorings zu sorgen hat, die als Anwendungskultur bezeichnet werden kann und bedeutet, dass es sich gegenüber Wissenschaft, Gremien und Öffentlichkeit als Dienstleister begreift, dessen Handeln an maximaler Transparenz, Neutralität und Verlässlichkeit orientiert ist. Innerhalb dieses Rahmens versteht sich das Projektmanagement als fairer Unterstützer bei der Durchsetzung der aus den Erfolgserwartungen der Wissenschaftler resultierenden Anliegen. Diesem Anspruch gerecht zu werden, ist nicht einfach, aber möglich. Die genannten „Hinweise für die Praxis“ können hierzu als Leitlinie dienen.

Literatur

BMBF, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), Das Nationale Genomforschungsnetz. Krankheitsbekämpfung durch Genomforschung, Bonn 2003 (zu bestellen über: www.bmbf.de).

DLR, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (Hrsg.), Wissensbilanz 2001, Köln 2002 (im Internet: www.dlr.de).

Leitner, K.-H., Wissensbilanzierung, Ein neues Berichtswesen für Hochschulen und Forschungsorganisationen, Wissenschaftsmanagement 9 (2003) 2, S. 20-24.

Syrbe, M., Wissenschaft folgt eigenen Prinzipien, Wissenschaftsmanagement 7 (2001) 2, S. 19-24.

VDI, Verein Deutscher Ingenieure e.V., kompetenznetze.de 2003/2004, Networks of Competence in Germany, ISBN 3-00-011113-1, 2003.

Forschungsmonitoring – Hinweise für die Praxis

Anwendbarkeit

Das Forschungsmonitoring ist das Steuerungsinstrument der Wahl für komplexe, vernetzte Großprojekte, für die aufgrund ihres Forschungscharakters (z.B. großer Anteil an anwendungsorientierter Grundlagenforschung) eine „ex ante“-Planung in Bezug auf Ergebnisse, Zeitbedarf und Kosten nicht sinnvoll ist.

Beteiligung

Eine vollständige Beteiligung aller Projektpartner am Berichtswesen des Monitorings ist erforderlich. Eine verbindliche Zusage muss vor Projektstart eingeholt werden.

Optimierung nach unten

Berichtspflichten werden in der Regel als lästig empfunden; und das um so mehr, je weniger für die betroffenen Wissenschaftler die Relevanz von Erhebungsfragen nachvollziehbar ist. Beim Entwurf der Erhebungsformulare muss die Maxime sein „so wenig wie möglich“ statt „es wäre interessant zu wissen“.

Absoluter Vertraulichkeitsschutz

Relevante Forschung ist in der Regel zugleich auch international kompetitive Forschung. Das Projektmanagement muss dafür Sorge tragen, dass Vertraulichkeit und Datenschutz strikt eingehalten werden.

Wechselseitiger Nutzen

Die Motivation zur routinemäßigen Beteiligung am Monitoring wird gestärkt, wenn die beteiligten Wissenschaftler für ihre Datenlieferungen im Gegenzug z.B. aktuelle Information zum Sachstand des Gesamtprojektes oder über ihre individuelle Position erhalten. Hier ist das Projektmanagement gefordert, entsprechende Serviceangebote zu machen.

Wissenschaftsnahes Management

Das Projektmanagement ist mit der Gestaltung und Durchführung des Monitorings indirekt mitverantwortlich bei der leistungsorientierten Ressourcenzuweisung im Fachgebiet des Großprojektes. Als Dienstleister sowohl für wissenschaftspolitische Entscheidungsträger als auch für forschende Fachwissenschaftler müssen die Mitarbeiter des Projektmanagements

nicht nur über Managementkenntnisse und wissenschaftspolitische Sensibilität verfügen sondern auch wissenschaftlich qualifiziert sein.

Unabhängigkeit des Managements

Das Projektmanagement erfüllt mit Hilfe des Monitorings seine Berichterstattungsfunktion. Zur Vermeidung von Interessenkollisionen muss es sowohl gegenüber der Wissenschaft als auch gegenüber externen Beratern des Förderers weisungsgebunden sein.

Offene Informationspolitik

Information über den Aufbau und die Handhabung des Monitorings muss allen betroffenen Wissenschaftlern zugänglich sein. Hierzu gehört auch die rechtzeitige Information über den nächsten Datenabzug oder die Art der Informationsaufbereitung aus den Rohdaten.

Bewertungen und Gewichtungen

Die Bewertung von Teilprojekten wird aus den Erfolgserwartungen des Förderers abgeleitet. Sie können je nach forschungspolitischer Einschätzung einzelner Erfolgsperspektiven durch willkürlich wählbare Gewichtungsfaktoren differenziert werden. Für die Akzeptanz des Monitorings ist es von herausragender Bedeutung, dass aus diesen Bewertungen keinesfalls ein Werturteil über die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit eines Teilvorhabens abgeleitet wird. Die gewichteten Bewertungen dienen lediglich der Früherkennung von weniger ertragversprechenden Forschungsansätzen unter der politisch gesetzten Erfolgserwartung. Es gehört mit in die Verantwortung des Projektmanagements, die Sensibilität für diese Sichtweise wach zu halten und für eine angemessene Handhabung derartiger Information Sorge zu tragen.

Interventionen

Hinweise für erforderliche Veränderungen in Bezug auf Zielsetzung, Infrastrukturnutzung oder Budget auf Teilprojektebene oder für größere Teilbereiche des Gesamtprojektes können aus den Monitoringdaten extrahiert werden. Diesbezügliche Interventionen sollten jedoch stets erst nach ausführlicher Beratung in den verantwortlichen Gremien beschlossen werden.

Abb. 2: Forschungsmonitoring – Hinweise für die Praxis

Fazit

Die komplexen, gesellschaftlich relevanten Aufgaben der öffentlichen Forschungsförderung erfordern zunehmend die Bildung von Drittmittel geförderten Netzwerken. In ihnen sind Partner sehr unterschiedlicher Trägerorganisationen und Fachdisziplinen auf Zeit zusammengeführt. Derartige Forschungsnetzwerke sind virtuellen Forschungsunternehmen vergleichbar, die gegenüber verfassten, institutionalisierten Forschungsorganisationen nicht über forschungsadäquate Unternehmensstrukturen und eine entwickelte Unternehmenskultur verfügen. Die Steuerung der Netzwerke auf dem politisch vorgegeben Erfolgskurs erfordert Instrumente, die den besonderen Bedingungen der Netzwerke entsprechen und nicht auf die Steuerung nach vorgegebenen Kennzahlen und Sollwerten angewiesen sind. Das zu diesem Zweck entwickelte Forschungsmonitoring wird anhand eines konkreten Anwendungsfalls dargestellt. Die bisherigen Beobachtungen legen nahe, dass neben einer Eignung des Systems für die Erfolgssteuerung von Netzwerken gleichzeitig eine erhebliche Entlastung für die von jedem Wissenschaftler zu erfüllende Berichtspflicht resultiert.

Kontakt:

Dr. Markus Albertini
Projektmanagement NGFN/PT-DLR
Postfach 240107
D-53154 Bonn
Tel.: +49-(0)2 28/38 21-3 37
Fax: +49-(0)2 28/38 21-3 32
E-Mail: markus.albertini@dlr.de

Reinhart Kühne, Martin Ruhé und Thomas Ruske

Revolution in der Beleuchtungstechnik

Innovationsmotor Verkehrstechnik: Blaue LED als Lichtquellen

In der Beleuchtungstechnik ist nur eine von Wenigen bemerkte Revolution im Gange. Seit Mitte der achtziger Jahre halten Halbleiterbauelemente als Lichtquelle Einzug ins Alltagsleben, insbesondere in Form von Laser- oder Leuchtdioden („light emitting diodes“, kurz LED). Der Scanner einer Supermarktkasse, der Abtaster im CD-Player oder die drahtlose Verbindung der Fernbedienung zum Fernseher sind Anwendungen, die einem dabei vielleicht in den Sinn kommen. Dabei wird die Erzeugung des Lichtes zur berührungslosen Abtastung oder drahtlosen Übertragung benötigt. Seit der Markteinführung der blauen LED im Jahre 1994 können Anwendungen ganz anderer Qualität realisiert werden.

Mit der neuen Technologie der blauen LED gelingt es, alle Lichtfarben durch Halbleiterbauelemente zu erzeugen. Damit wurde die Grundlage für den großflächigen Ersatz herkömmlicher Beleuchtungsmittel geschaffen. Ein erster großtechnischer Einsatz sind LED-Anwendungen in der Verkehrstechnik, zum Beispiel bei Ampeln oder bei der Fahrzeugbeleuchtung.

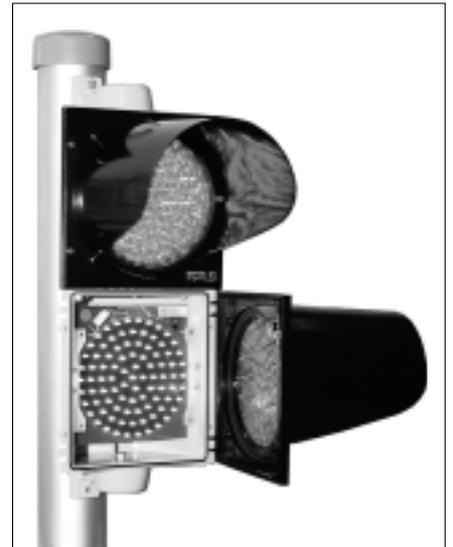
Vorteile der LED-Technik

LED beruhen auf dem optoelektronischen Effekt, das heißt sie können elektrischen Strom direkt in Licht umwandeln. Dabei bietet die Nutzung von **LED gegenüber herkömmlichen Lichtquellen wesentliche Vorteile** (Fördergemeinschaft Gutes Licht, 2001):

- ◆ Stecknadelkopf-Größe der Lichtquelle und dadurch sehr flexibles Leuchtendesign,
- ◆ gegenüber Halogenleuchtstofflampen eine etwa zehnmals längere Lebensdauer, dadurch Wartungsfreiheit beziehungsweise geringerer Wartungsaufwand,
- ◆ keine Infrarotstrahlung, sondern Energieumwandlung ausschließlich in der gewünschten Farbe, dadurch keine Wärmeentwicklung an der Lichtquelle,
- ◆ hohe Stoßfestigkeit und Robustheit,
- ◆ ungefährliche Betriebsspannungen im Bereich von einem bis drei Volt,
- ◆ alle Farben können ohne Filterung erzeugt werden.

Was bei herkömmlichen Leuchtkörpern keine besondere Bedeutung hat, die punktgenaue Erzeugung einer Farbe von vorgegebener Wellenlänge, spielt beim Einsatz für Verkehrsanwendungen eine entscheidende Rolle: Die drei verschiedenen Farben einer Ampel (Rot, Gelb und Grün) sind im Farbton („Farbort“) gesetzlich vorgeschrieben und von der Commission Internationale de l’Eclairage (CIE) genau definiert (DIN 6163-5, 2002). Da die LED in der Wellenlänge durch entsprechende Zusammensetzung des Halbleitermaterials exakt festgelegt werden kann, ergibt sich so eine **ideale Voraussetzung für die Verkehrstechnik**.

INNOVATION



„Light emitting diodes“, kurz LED, revolutionieren die Beleuchtungstechnik, hier im Bild ein Signalgeber, der mit der neuen Technologie ausgestattet ist.

Foto: Royer Signaltechnik GmbH

Stichwörter

LED

Verkehrstechnik

Lichtsignalanlage

Halbleiter

keywords

LED

traffic engineering

traffic light

semiconductor



Prof. Dr. Reinhart Kühne ist Direktor des Instituts für Verkehrsforschung in Berlin. Es ist Teil des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR).



Dipl.-Ing. Martin Ruhé ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Berliner Institut für Verkehrsforschung des DLR.



Dipl.-Wi.-Ing. (FH) Thomas Ruske ist Mitarbeiter im Berliner Institut für Verkehrsforschung des DLR.

Zum Erzeugen weißen Lichts, wird in jedem Fall ein Anteil blau strahlenden Lichtes benötigt. Während bereits seit den siebziger Jahren effektive Halbleitermaterialien zur Erzeugung von Licht des roten und grünen Spektralbereichs verfügbar sind, wurde erst 1994 in Japan eine blau emittierende LED auf der Basis von Galliumnitrid zur Marktreife gebracht. Durch die Integration der blau strahlenden LED-Halbleiter in Leuchtdioden ist es jetzt möglich, im Effekt weiße Leuchtdioden mit ausreichender Leuchtkraft herzustellen. Seither erobert die LED, wenn auch nur sehr zögerlich, die verschiedenen Bereiche der herkömmlichen Beleuchtungstechnik. So werden Reklamebeleuchtungen, Taschenlampen und Wohnbeleuchtungen schon vereinzelt mit von LED-basierten Leuchtmitteln betrieben.

Sicherheitsgewinn im Verkehrswesen

Neben den bereits angeführten wirtschaftlichen Vorteilen der LED-Beleuchtungskörper sprechen in der Verkehrstechnik vor allem auch Sicherheitsaspekte für den Einsatz dieser neuen Technologie. Gefährliches Phantomlicht – der durch Sonneneinstrahlung hervorgerufene Effekt eines scheinbar leuchtenden Feldes einer Ampel oder eines Rücklichtes – gehört dank der Anwendung von LED-Technik der Vergangenheit an. Ein weiteres Beispiel für **sicherheitsrelevante Anwendungen** von LED in der Verkehrstechnik sind Markierungsleuchten die an schwierigen Straßenführungen sowie bei Wartungsarbeiten eine sichere Spurführung gewährleisten. Frei programmierbare Displays zur Verkehrslenkung verwenden ebenfalls LED. Und LED in Brems- und Blinklichtern von Fahrzeugen erhöhen durch die enorme Ausfallresistenz die Verkehrssicherheit. Da die **Lebensdauer einer LED** die eines Fahrzeuges theoretisch übersteigt, können völlig andere Grundregeln bei der Gestaltung der Fahrzeugkomponenten zur Beleuchtung verfolgt werden: Hersteller von Fahrzeugscheinwerfern haben im Jahre 2002 als Studie erstmals ein Auto mit LED-Frontscheinwerfern vorgestellt, die fest in die Karosserie integriert waren (Zorpette, 2002).

Aktuelle Marktsituation

Die geringe Zeitspanne seit Erfindung der blauen Leuchtdiode bis zu den heutigen zahlreichen Anwendungen ist die eigentliche revolutionäre Entwicklung in der Beleuchtungstechnologie. Bei namhaften Leuchtmittelherstellern wird davon ausgegangen, dass innerhalb der nächsten zehn Jahre die **komplette Beleuchtungsanlage von Neufahrzeugen auf LED-Technik** basieren wird. Das erfordert eine dramatische Umstellung von Produkten, Vertrieb und Wartung.

In den USA, Japan, Großbritannien und den Niederlanden werden bereits große Informationstafeln mit der verkehrlichen Situation angepassten Texten und Darstellungen als „dynamic route information panels“ zur **Verkehrslenkung auf Autobahnen** eingesetzt. Schon heute sind komplette Städte in den USA, der Schweiz und Schweden mit den energie- und wartungskostenarmen LED-Lichtsignalen ausgestattet. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis auch in deutschen Städten je nach Alter der Anlagen und der Wartungsverträge, die **Ausgaben je Lichtsignalanlage um bis zu 2.500 Euro pro Jahr gesenkt werden können** (Ruske, 2003). In Anbetracht der etwa 50.000 deutschlandweit existierenden Ampeln lässt sich erahnen, welches enorme Einsparpotenzial in der LED-Technik steckt. Im Augenblick ist der Anteil der LED-Lichtquellen in Deutschland im internationalen Vergleich noch sehr gering.

Mögliche Einsatzhemmnisse in Deutschland

Das bedeutendste Problem beim Einsatz dieser Technik sind derzeit die **Anschaffungskosten**. Diese liegen bei den Signalgebern mit LED-Technik etwa um das Zwei- bis Dreifache

summary

The invention of the blue light emitting diode in 1993 initiated a revolution in illuminant technology. Its main advantages are small size, low energy consumption, and high reliability. Because of these advantages, bulb lamps could be replaced by LED technology even now. In transportation and automotive engineering these new technologies are already use. The article describes the application of LED technology in traffic system technologies and its current problems.

höher als die Investitionsvolumina der herkömmlichen Technik. Die **Amortisationszeit** gegenüber der alten Technik beträgt im Moment etwa fünf Jahre. Dieser im Moment noch lange Zeitraum dürfte für viele Kommunen angesichts knapper öffentlicher Kassen der Grund sein, warum sie vor einem sofortigen Ersatz der alten Technik vor Ablauf von deren Nutzungsdauer zurückschrecken. Die hohen Preise für LED-Signalgeber resultieren letztlich auch aus der geringen Zahl der Anbieter, die auf den deutschen Markt spezialisiert sind, was die Situation weiter verschärft.

Ausblick

Im Zuge der in Europa fortschreitenden Vereinheitlichung der Technik durch Normierung werden vermutlich weitere Hersteller auf dem deutschen Lichtsignalanlagen-Markt Fuß fassen. Durch die damit geschaffenen Möglichkeiten zur Vergrößerung der Produktionsmengen, werden die Preise für LED-Technik sinken und eine Annäherung an das preisliche Niveau der herkömmlichen Technik finden. Es ist daher absehbar, dass die LED-Technik beispielhaft auf diesem Markt in den nächsten Jahren, direkt gekoppelt an die Nutzungsdauer der Altanlagen, die herkömmliche Niedervolt-Halogen- und die Hochvolt-Technik vollständig ersetzen wird. Damit wird sich die Beleuchtungsrevolution in Deutschland vor allem auf dem Gebiet der Verkehrstechnik vollziehen. Es ist zu erwarten, dass diese Entwicklung der LED-Technologie in der Verkehrstechnik auch einen positiven Impuls in weiteren Beleuchtungsanwendungen initiiert.

Literatur

DIN e.V. (Hrsg.), DIN 6163-5, Farben und Farbgrößen für Signallichter, Berlin 2002.

Fördergemeinschaft Gutes Licht (Hrsg.), LED – die neue Lichtquelle, Lage/Lippe 2001.

Ruske, T.: Entwicklung einer Strategie zur Durchsetzung des Einsatzes von Leuchtdioden in der Verkehrssignaltechnik in Deutschland, Diplomarbeit an der FHTW-Berlin, S. 36, 2003.

Zorpette, Glenn., Let There, In: IEEE Spectrum, September 2002, p. 71, <http://www.lumileds.com/newsandevents/articles/IEEESpec0902.pdf>.

Kontakt:

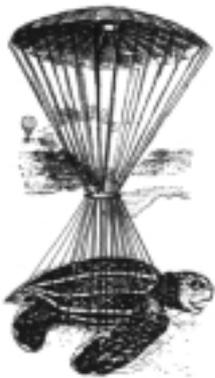
Dipl.-Ing. Martin Ruhé
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR e.V.)
Institut für Verkehrsforschung
Rutherfordstr. 2
D-12489 Berlin
Tel.: +49-(0)30/6 70 55-2 07
Fax: +49-(0)30/6 70 55-2 02
E-Mail: martin.ruhe@dlr.de

GEGENWÖRTE
HEFTE FÜR DEN DISPUT ÜBER WISSEN

herausgegeben von der Berlin-Brandenburgischen
Akademie der Wissenschaften



Im November erscheint das neue Heft!



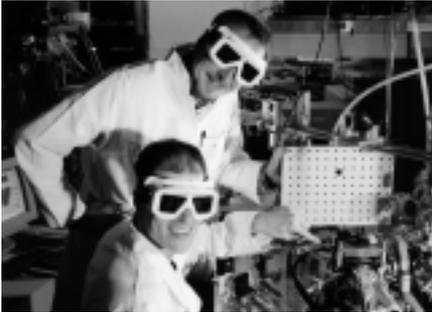
Die Eulen der Minerva

Alte Mythen, neue Erzählungen in der Wissenschaft

Welche Mythen produziert die Wissenschaft und wo wird sie selber zur Legende? In Heft 12 finden Sie eine Auswahl von Antworten auf diese Fragen.

So diskutiert Hans Magnus Enzensberger die Forschungsgemeinschaft, Hans-Jörg Rheinberger konzentriert sich auf das Wilde im Zentrum der Wissenschaft und Peter Deuffhard berichtet über Maler, Mörder und Mathematiker.

GEGENWÖRTE erscheinen 2 x jährlich ♦ GEGENWÖRTE erhalten Sie im Buchhandel
oder im Direktversand über den Verlag,
das Abonnement kostet € 16, pro Jahr, Einzelhefte € 9 plus Porto.
Lemmens Verlags- & Mediengesellschaft mbH
Matthias-Grünewald-Straße 1-3 ♦ D-53175 Bonn
Tel. +49(0)2 28/4 21 37-0 · Fax +49(0)2 28/4 21 37-29 ♦ E-Mail: info@lemmens.de
Inhaltsverzeichnisse finden Sie unter <http://www.lemmens.de>

INDUSTRIELLE FORSCHUNG**Oliver Gassmann, Jean-Philippe Escher
und Martin Luggen****Technologieverwertung durch Spin-off****Ausgründungen aus privatwirtschaftlichen Forschungszentren**

In Forschungszentren wird immer stärker auch unternehmerisch gedacht. So weiß man um die strategische Bedeutung von Spin-offs und deren langfristige positive Effekte.

Foto: Eric A. Lichtenscheidt

Aufgrund der dynamischen Technologieentwicklung und gestiegener Anforderungen ziehen die F&E-Kosten in zahlreichen Industrien dramatisch an. Dies führte in den neunziger Jahren zu einer Reduktion der Entwicklungstiefe mit einer konsequenten Auslagerung von Aktivitäten außerhalb der technologischen Kernkompetenzen. Zudem wurden Forschungsaktivitäten verstärkt marktorientiert durchgeführt. Steigende Rentabilitätsanforderungen an den Forschungszentren und sinkende Amortisationszeiten von Forschungsinvestitionen erfordern wirtschaftliche Technologieverwertungsstrategien. Diese umfassen Lizenzierung, Patent- oder Technologieverkauf, Publikationen und Spin-offs. Vermehrtes unternehmerisches Denken und Unternehmertum als Zeichen einer neuen industriellen Dynamik öffnet hier neue Wege. Spin-offs aus Forschungszentren sind dabei eine der Optionen für die externe Technologieverwertung.

Anhand von Interviews mit Mutterhäusern und Spin-off-Unternehmen wird der Entscheidungsprozess zur Spin-off-Gründung dargelegt. Technologiebasierte Neugründungen von Unternehmen aus Forschungszentren werden in der Industrie zunehmend durchgeführt. Um diesen Randbedingungen Rechnung zu tragen, muss ein Spin-off folgende drei Punkte erfüllen: (1) Es muss ein Transfer technologischer Rechte, Werte oder technologischen Wissens von dem Forschungszentrum zum neuen Unternehmen erfolgen, (2) das neu gegründete Unternehmen übernimmt einen oder mehrere Mitarbeiter des Forschungszentrums und (3) die Neugründung des Unternehmens ist ein von dem Mutterhaus beabsichtigter oder zumindest mitgetragener Prozess.

Die Literatur beschreibt Spin-offs als eine marktorientierte Verwertungsoption von privatwirtschaftlichen oder staatlichen Forschungsinstitutionen (zum Beispiel Autio 1993; Ito 1995; Roberts, Malone 1996; Lindolm 1997; Granstrand 1999; Boutellier u.a.; Tschirky u.a. 2000; Ndonzuau u.a. 2002). Die Publikationen fokussieren sich auf die verschiedenen Schritte, die eine solche Spin-off-Gründung durchläuft und den Einfluss von Pre- und Post-Spin-off-Faktoren auf den Gründungserfolg. In bisherigen Untersuchungen wurde der Gründungsprozess und Impuls, welcher zum Spin-off führt, jedoch weitgehend vernachlässigt. Aus unserer Erfahrung stellt dieser jedoch einen wichtigen Erfolgsfaktor für Spin-offs dar.

Forschungszentren und Spin-off-Gründungen

In unserer Studie wurden mehrere Unternehmen aus den Industrien Chemie/Pharma, Elektrotechnik/Elektronik und Maschinenbau sowie ein Forschungsinstitut hinsichtlich ihres Managements von Spin-off-Gründungen untersucht: ABB, Bosch, CSEM, Generics, Hoffmann-LaRoche, IBM, Novartis, SIG, Siemens und Sulzer innotec (siehe Abbildung 1). Bei der Auswahl der Unternehmen wurden ausschließlich technologiebasierte Firmen mit Forschungszentren auf der Ebene Konzern oder Division berücksichtigt, die Erfahrung in der

externen Kommerzialisierung von Technologien aufweisen. Aus der Untersuchung können wir zwei primäre Treiber als Anstoß für Spin-off-Gründungen identifizieren:

- ◆ Spin-off als Reaktion auf strategischen Misfit: Der strategische Misfit, welcher zum Beispiel durch eine Reorganisation oder eine strategische Diskrepanz zwischen bestehender und beabsichtigten Strategie oder einer strategischen Neuorientierung des Mutterhauses entsteht.
- ◆ Spin-off als strategische Stoßrichtung: Aufgrund der Unternehmensstrategie werden gezielt Spin-off-Gründungen gefördert und realisiert. Der Anstoß erfolgt durch die Generierung einer Geschäftsidee.

Zwei Beispiele verdeutlichen die oben dargelegten Typen und entsprechenden Gründungsprozesse im Mutterhaus. Der Fokus liegt dabei auf dem Stellenwert des Spin-offs im Bezug auf die Unternehmensstrategie.

Abb. 1: Charakteristika der untersuchten Mutterhäuser und deren Spin-off-Gründungen

Mutterhaus	MA Forschungseinheit	F&E Intensität	Anteil Konzernumlage	Technologie- verwertungsarten	Untersuchte Spin-offs
ABB	200 (1995) 70 (2002)	2,7%	15,0%	Spin-off Lizenzierung	PI Electronics
Bosch	1160	6,4%	63,0%	Spin-off Lizenzierung	ETAS, Robert Bosch, Multi Media
CSEM	350	100%*	100,0%	Spin-off Auftragsforschung Lizenzierung	Avalon, Spectro- solutions, Colibrys, Heptagon
Generics	300	55%**	100,0%	Spin-off Joint Venture Lizenzierung	Flying Null, Imerge, quantumBeam, Sensopad
IBM Rüschlikon	300	100%* (5% IBM)	100,0%	Lizenzierung Projektverkauf	keine
Novartis	-	13,0%	keine zentrale Forschung	Spin-off Lizenzierung	Ciba SC, Zeptosens, Genedata, Solvias
Roche	-	13,0%	keine zentrale Forschung	Spin-off Lizenzierung	Arpida, Rolic, Givaudan
Siemens	1.500	7,8%	30,0%	Spin-of Lizenzierung	N'Ocean, Blood Gas Monitoring, Sympalog AG
SIG	-	3,0%	keine zentrale Forschung	Patentverkauf	keine
Sulzer	190	6,6%	33,0%	Spin-off Patentverkauf Lizenzierung	Niutec

* Forschungsinstitute

** Integrierter Technologieberater



Prof. Dr. Oliver Gassmann ist Direktor des Instituts für Technologie-management an der Universität St. Gallen. Zuvor leitete er als Vice President Technology Management die Forschung und Vorentwicklung der Schindler AG.



Dipl.-Ing. Jean-Philippe Escher und **Dipl.-Chem. Martin Luggen** sind Doktoranden und wissenschaftliche Mitarbeiter am ETH-Zentrum für Unternehmenswissenschaften in Zürich.



Spin-off als Reaktion auf strategischen Misfit: Beispiel Siemens

Die Siemens AG verfolgt eine ausgeprägte Technologieführerstrategie. Eine wichtige Rolle im Rahmen dieser Strategie spielt die zentrale Forschung oder Corporate Technology (CT), deren primäre Aufgabe die Bereitstellung zukünftiger Produkt- und Prozesstechnologien für die Geschäftseinheiten ist. Der zunehmende Druck, die Rentabilität der Forschungsinvestitionen zu steigern, spiegelt sich in verstärkten Lizenz- und Spin-off-Aktivitäten als Nebengeschäft wider. Diesem Trend trug die Siemens AG insofern Rechnung, als sie das Mutterhaus für die externe Technologieverwertung durch Spin-off-Gründungen die Siemens Technology Accelerator AG (STA) ins Leben rief. Diese hundertprozentige Siemens-Tochter ist beauftragt, erfolgversprechende Technologien, die nicht in die Strategie der Geschäftseinheit passen, hinsichtlich deren Potenzial für eine Spin-off-Gründung zu evaluieren und den Gründungsprozess unterstützend zu begleiten. Der Unternehmenswert der STA liegt in den Anteilen ihres Spin-off-Portfolios, wobei monetäre Einnahmen durch Teilveräußerungen generiert werden.

Anhand des Spin-offs **N'Ocean** wird der Prozess vom Auftreten eines strategischen Misfits bis hin zum Gründungsentscheid exemplarisch aufgezeigt. N'Ocean basiert auf einer batterielosen Funktechnologie, die ursprünglich für eine Anwendung in der Geschäftseinheit „Automation & Controlling“ vorgesehen war. Wegen zu hoher Anfangsinvestitionen für neue Produktionsstätten und wegen des guten Geschäftslaufs der bestehenden Produkte bekundete die Geschäftseinheit kein Interesse an diesem Technologiesprung.

In dieser Situation übernahm die STA die Initiative, da sie erkannte, dass diese Technologie, wenn nicht innerhalb, so doch außerhalb der Siemens AG ein beträchtliches Marktpotenzial besaß. Anstatt das Forschungsprojekt auf Eis zu legen und die getätigten Investitionen abzuschreiben, wurde ein erster Geschäftsplan entworfen und der Geschäftsleitung vorgelegt. Nachdem ein positiver Grundsatzentscheid zur Spin-off-Gründung getroffen wurde, erarbeitete der designierte externe CEO mit dem Forscherteam einen detaillierten Geschäftsplan. In dieser Phase stand die STA nur unterstützend zur Seite. Als höchste Instanz entschied die Geschäftsleitung, das Spin-off-Unternehmen zu gründen.

Spin-off als strategische Stoßrichtung: Beispiel Generics

Die internationale tätige Generics Group AG mit Sitz in Cambridge, Großbritannien, ist eine integrierte technologische Beratungs-, Entwicklungs- und Investitionsgesellschaft. Etwa die Hälfte der 300 Mitarbeiter erforschen neue Technologien in den Gebieten Materialwissenschaften, Telekommunikation oder Biotechnologie. Generics tätigt Technologiegeschäfte und Unternehmensberatung, die sich auf ideale Weise ergänzen. Das Technologiegeschäft umfasst Aktivitäten wie Lizenzen, Joint Ventures und Spin-off-Gründungen sowie Investitionen in Technologieprojekte.

Anders als bei der Siemens AG wird die externe Technologieverwertung als wichtiges Element der Unternehmensstrategie betrachtet. Spin-offs und Lizenzen stellen hier kein Nebenprodukt dar, sondern sind vielmehr das angestrebte Ziel einer strategischen Stoßrichtung. Trotz der Einmaligkeit jeder Firmengründung lebt die Generics einen definierten Inkubator-Prozess. Hauptbestandteile dieses Prozesses sind eine ausgeprägt unternehmerische Firmennehmerkultur, das Engagement der Geschäftsleitung im „Innovation Exploitation Board“ (IEB), ein unterstützendes und lenkendes Gremium, sowie die schrittweise Konkretisierung von der Idee, über die Ideenentwicklung, dem Entwurf eines Geschäftsmo-

Stichwörter

Zentrale Forschung

Spin-off

Technologieverwertung

Technologiestrategie

Technologiemanagement

F&E-Management

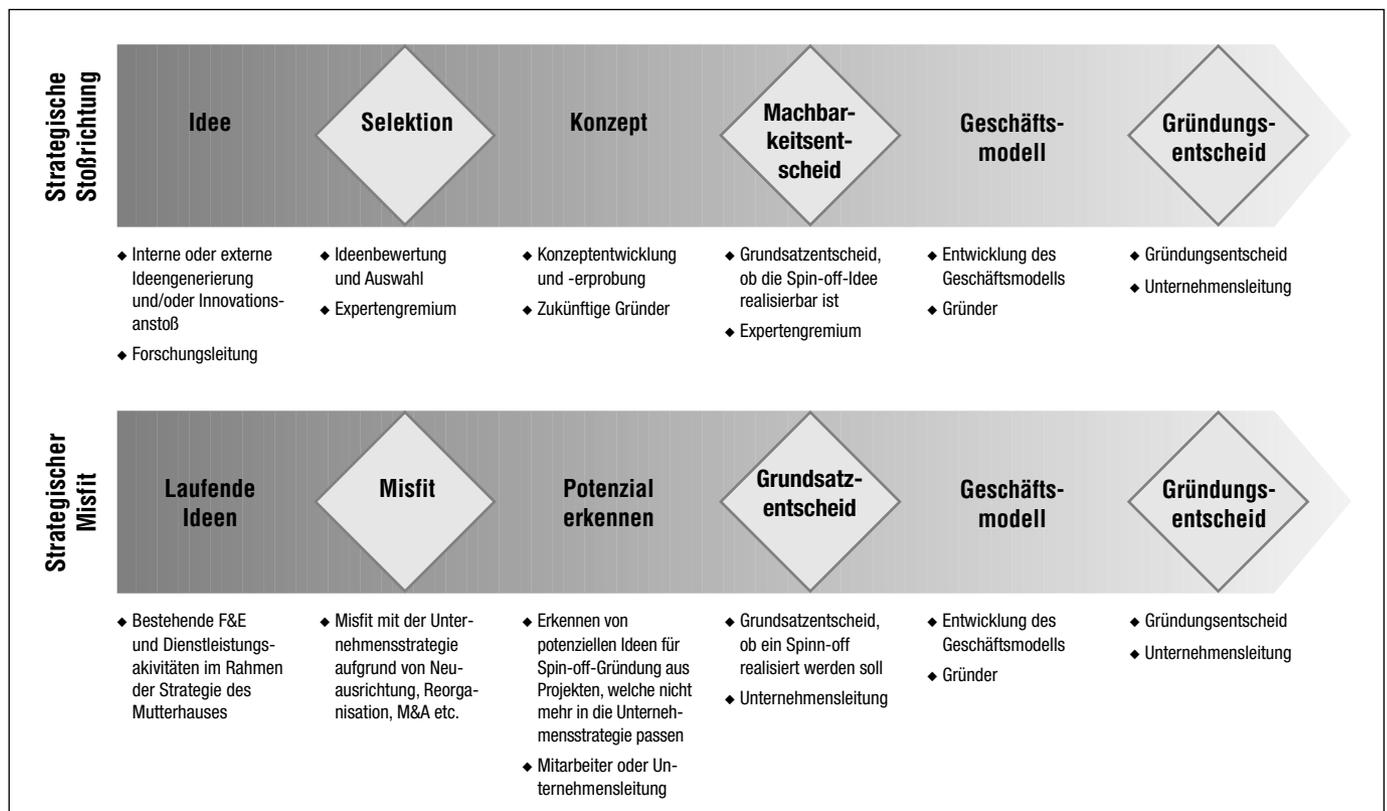
dells bis hin zur Firmengründung. Das IEB ist ein unterstützendes und lenkendes Gremium gleichberechtigter Mitglieder, das zwei Hauptfunktionen erfüllt. Zum einen ist es eine Beratungsstelle zu Fragen jeglicher Technologie- und Marktaspekte, zum anderen ist es beauftragt, interne Finanzierungsmittel zur Entwicklung neuer Geschäftsideen bereitzustellen. Jeder Entscheid zur Spin-off-Gründung wird von der Geschäftsleitung getroffen.

Das Beispiel **quantumBEAM** gibt eine gute Einsicht in die konkrete Umsetzung dieses Inkubator-Prozesses. Die Ideengenerierung startete mit der Marktanalyse der staatlich kontrollierten Breitbandkommunikationstechnologien. Generics realisierte, dass ein starkes Marktbedürfnis für eine Technologie bestand, welche die Datenübertragung in einem nicht staatlich kontrollierten Wellenspektrum ermöglicht und welche das Problem der „letzten Meile“ löst. Nach einem Materialforschungsprogramm, identifizierten die Forscher die grundlegenden physikalischen Funktionsmuster, die eine neuartige Breitbandtechnologie ermöglichen. Das IEB evaluierte das Marktpotenzial der Technologie und investierte in deren weitere Entwicklung. Dies führte zu einer Forschungszusammenarbeit mit einer amerikanischen Universität. In dieser Zusammenarbeit wurde die Funktionstüchtigkeit der Technologie geprüft. Ein externer CEO erarbeitete zusammen mit einigen Mitarbeitern der Generics und der Universität ein Geschäftsmodell für den Markteintritt. Dieses diente der Geschäftsleitung als Grundlage für den positiven Gründungsentscheid.

Grundtypen des Gründungsprozesses

Die beiden Beispiele Siemens und Generics zeigen den unterschiedlichen Verlauf der Spin-off-Gründung auf. Aus den Untersuchungen in weiteren Unternehmen lassen sich die Spin-off-Prozesse als Reaktion auf strategischen Misfit und als strategische Stoßrichtung wie in Abbildung 2 ableiten.

Abb. 2: Der Gründungsprozess des Spin-offs als Reaktion auf einen strategischen Misfit oder als strategische Stoßrichtung



summary

Industrial research centers are more and more exposed to the pressures of raising the ratio of self-financing. This trend favors the formation of spin-off companies among other commercialisation methods such as technology licensing, R&D contracting and technology-based services. Two fundamentally different mechanisms apply when spinning-off research projects: (1) the mother company reacts to a strategic misfit to the business strategy or (2) the spin-off is an integral part of a strategic initiative. According to the mechanism the formation process shows distinct characteristics, especially in the early phases. Whereas the spin-off as a strategic initiative begins with a business idea that is gradually evaluated becomes more concrete, the spin-off as reaction to a strategic misfit generally obeys a straight technology-push approach. Beside the primary objective of generating cash income the research center profits from a sustainable cultural change due to increased entrepreneurial thinking.

Abbildung 2 zeigt die idealisierte sequenzielle Folge der Prozessschritte. Gemeinsamkeiten und Unterschiede jedes einzelnen Schritts der beiden Grundmuster werden darin in ihrer zeitlichen Abfolge beschrieben. Im ersten Schritt werden technologische Kernkompetenzen generiert, entweder mit dem Ziel einer möglichen Spin-off-Gründung zu einem späteren Zeitpunkt oder als Grundlage für beabsichtigte interne Produkte und Dienstleistungen.

Im Fall der strategischen Stoßrichtung findet dann eine gezielte Selektion der aussichtsreichsten Ideen durch ein Expertengremium statt. Im zweiten Fall entsteht durch eine zufällige eintretende, situative Ausgangslage ein Misfit zwischen bisherigen Unternehmensaktivitäten und einer neuen Strategie.

Im nächsten Schritt liegt der Fokus beider Prozesse in der Erarbeitung von Geschäftskonzepten, wobei die Evaluation der Technologiebeherrschung und der Marktpotentiale im Mittelpunkt stehen. Im Fall der strategischen Stoßrichtung entwickelt das designierte Spin-off-Kernteam bestehende Ideen weiter, während im Fall des strategischen Misfits zunächst originäre Geschäftsideen zur Spin-off-Gründung generiert werden. Dies kann durch einzelne Mitarbeiter, spezifische Unternehmensfunktionen oder Vorgesetzte erfolgen. Anschließend wird ein Team gebildet, welches das Geschäftskonzept für den Grundsatzentscheid vorbereitet. Dem Entscheid liegt eine Machbarkeitsstudie zugrunde, welche die Umsetzbarkeit des Geschäftskonzepts überprüft. Beim strategischen Misfit handelt es sich zusätzlich um den Grundsatzentscheid der Unternehmensleitung, eine Spin-off-Gründung zu zulassen.

In den untersuchten Unternehmen zeigten die verbleibenden Schritte in beiden Prozesstypen kaum Unterschiede. Das Geschäftsmodell wird durch das Gründerteam so weit konkretisiert, dass die Geschäftsleitung den Gründungsentscheid fällen kann. Der Entscheid berücksichtigt Kriterien wie die Marktchancen, die Anwendungsreife der Technologie, die Art der Finanzierung und die richtige Teamzusammensetzung. Die Prozesse weisen verschiedene Ausprägungen im Formalisierungsgrad und in der Rolle der involvierten Geschäftsfunktionen aus.

Der Gründungsprozess ist bei der strategischen Stoßrichtung generell gut strukturiert. In den zwei untersuchten Fällen lagen die Unterschiede der Formalisierung in einem rein gelebten sowie in einem gelebten und schriftlich festgehaltenen Prozess. Im Gegensatz dazu reicht beim strategischen Misfit der Formalisierungsgrad von einem definierten Inkubatorprozess, wie bei Siemens, bis hin zur reinen situativen Eigeninitiative des Gründerteams.

Die Rolle der involvierten Geschäftsfunktionen und Einzelpersonen umfasst bei der strategischen Stoßrichtung ein Expertengremium, direkte Unterstützung durch die Geschäftsleitung und die Bereitstellung von finanziellen Ressourcen durch Investitionsfonds. Spin-off-Gründungen aus strategischem Misfit wurden je nach Unternehmen durch Spin-off-spezifische Abteilungen wie der STA bei Siemens, Venture Fonds oder durch Business Angels unterstützt.

Obwohl die Spin-off-Gründung als strategische Stoßrichtung eine gezielte und geplante Aktivität ist, die vom jeweiligen Unternehmen angestrebt wird, lassen sich auch in diesem Fall Spin-off-Gründungen aufgrund eines strategischen Misfits nicht ausschließen.

Spin-off-Gründung und Unternehmensstrategie

Aus den Untersuchungen konnte ein Zusammenhang zwischen dem Formalisierungsgrad des Gründungsprozesses und des Stellenwerts des Spin-offs in der Unternehmensstrategie erkannt werden (siehe Abbildung 3).

Literatur

Autio, E., *Spin-off companies as agents of technology transfer*, Helsinki, 1993.

Boutellier, R./von Zedtwitz, M./Gassmann, O., *Fine Tuning R&D Processes to Overcome the R-to-D-Interface*, in: Khalil, T./El-Gammal, H./Lefebvre, L./Hosni, Y./El-Laithy, H. (Hrsg.), *Civilization, Modern Technology and Development*, Cairo 1999.

Granstrand, O., *The Economics and Management of Intellectual Property, Towards Intellectual Capitalism*, Cheltenham/UK 1999.

Ito, K., *Japanese spin-off, Unexplored survival strategies*, in: *Strategic Management Journal* 16 (1995), p. 431-446.

Lindholm, A., *Growth and inventiveness in technology-based spin-off firms*, in: *Research Policy* 26 (1997), p. 331-344.

Ndonzuau, F. N./Pirnay, F./Surlémont, B., *A stage model of academic spin-off creation*, in: *Technovation* 22 (2002), p. 281-289.

Roberts, E. B./Malone, D. E., *Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations*, in: *R&D Management* 26 (1996) 1, p. 17-48.

Tschirky, H./Escher, J.-P./Tokdemir, D./Belz, C., *Technology marketing, a new core competence of technology intensive enterprises*, in: *International Journal of Technology Management* 20 (2000) (3/4), p. 459-474.

Kontakt:

Prof. Dr. Oliver Gassmann
Universität St. Gallen
Institut für Technologiemanagement
Unterstrasse 22
CH-9000 St. Gallen

Generell können folgende Erfolgsfaktoren für Spin-offs identifiziert werden:

- ◆ Unterstützung durch das Top Management,
- ◆ Spin-off als explizites Zielelement in der Unternehmensstrategie, auch im Fall des strategischen Misfits,
- ◆ Existenz und Einsatz von Inkubatorenprozessen,
- ◆ Frühzeitiger Test der Marktakzeptanz und marktorientierten Beeinflussung der weiteren Produktentwicklung,
- ◆ Unternehmerische Kultur in den Forschungs- und Entwicklungszentren (Intrapreneurship),
- ◆ Wahrnehmung des Spin-off durch die Mitarbeiter als Chance zur persönlichen Weiterentwicklung.

Obwohl die Erträge aus dem Spin-off-Geschäft diskontinuierlich ins Mutterhaus zurückfließen und ein hohes Risiko in sich bergen, wird der Spin-off in vielen Fällen alternativen Verwertungsmöglichkeiten vorgezogen. Die Ursache hierfür liegt in der Ineffizienz der Technologiemarkte, welche bedingt ist durch

- ◆ die hohe Spezifität von Forschungsergebnissen und Technologien sowie den daraus resultierenden hohen Transaktionskosten,
- ◆ das Fehlen verlässlicher Intermediäre zur Vermittlung von Leistungsangeboten und -nachfragen („Knowledge Broker“),
- ◆ einen drastischen Wertverlust der F&E-Ergebnisse, sobald der Anbieter diese offen legt.

Fazit

Ohne Offenlegung und Vorab-Information lassen sich die Forschungsergebnisse, die häufig immaterieller Art sind, nicht verkaufen (Informationsasymmetrie). Eine systematische Förderung von Spin-offs führt in den meisten Unternehmen neben den zusätzlichen Einkünften durch Veräußerung von Beteiligungen zu langfristig positiven Effekten: derzeit laufende Entwicklungsprojekte können von möglichen internen Spill-over-Effekten technologischer und marktlicher Art profitieren und es entstehen Netzwerkeffekte und positive Externalitäten. Zudem fördert vermehrtes unternehmerisches Denken in den Forschungszentren den kulturellen Wandel nachhaltig.

Achim Czichowsky

Netzwerke in Forschung und Entwicklung

AKTUELLER BEGRIFF

In der heutigen Informationsgesellschaft gehört das Netzwerk zu den Schlüsselbegriffen. Besonders in der Forschung und Entwicklung (F&E) spielt die Verknüpfung von Technologien, Kapazitäten und Wissen zu einem dichten Netz eine ganz zentrale Rolle. Unternehmen und öffentlich-rechtliche Wissenschaftseinrichtungen gehen immer mehr dazu über, ihre F&E gemeinsam mit externen Partnern durchzuführen. Vor allem in der Industrie ist eine starke Zunahme der vernetzten Zusammenarbeit in der F&E beobachtbar. Im Rahmen dieses Artikels soll zum einen auf die grundlegende Frage eine Antwort gegeben werden, was unter einem Netzwerk beziehungsweise Unternehmensnetzwerk verstanden werden kann. Zum anderen soll verdeutlicht werden, welchen Stellenwert Netzwerke heutzutage im Bereich der industriellen F&E einnehmen.

Der Netzwerkbegriff hat nicht erst durch die Entstehung des Internets eine große Popularität erreicht. Verbreitung fand er zuvor etwa in der Linguistik (semantische Netzwerke), Biologie (neuronalen Netzwerke), Psychologie (soziale Beziehungsnetzwerke) sowie der Betriebswirtschaftslehre (Zuliefernetzwerke). Im Rahmen der Graphentheorie werden komplexe Systeme in Form von Netzen beziehungsweise Graphen dargestellt (Diestel 2000, S. 1 ff.). Dadurch wird die bestehende Struktur aufgezeigt und eine darauf aufbauende Analyse unterstützt. Ein Netz ist dabei durch eine Menge von Elementen gekennzeichnet, die durch Knoten abgebildet werden und durch Linien verbunden sind. Die Linien illustrieren hierbei die individuellen Beziehungsarten innerhalb des jeweiligen Netzes. Auf diese Weise können Netze aus unterschiedlichen Problembereichen dargestellt und Lösungsansätze ermittelt werden. Der Netzwerkbegriff beinhaltet außerdem die Komponente des „Werkes“. Dies kann im Sinne einer Interaktion als Tätigkeit oder Handlung interpretiert werden. In einer allgemeinen Form stellt ein Netzwerk damit ein Geflecht von Beziehungen und Handlungen zwischen mehr oder weniger selbstständigen Individuen sowie Organisationen dar (Corsten/Gössinger 2001, S. 1-2).

Unternehmensnetzwerk

Aufgrund der **Heterogenität der verschiedenen Netzwerkansätze** und -formen existiert in der Literatur bislang keine einheitliche Definition des Netzwerkbegriffs. Aus diesem Grund erscheint es nicht verwunderlich, dass auch die betriebswirtschaftlichen Interpretationen des Begriffs Unternehmensnetzwerk ausgesprochen vielfältig und zum Teil sogar widersprüchlich sind. Im Folgenden sollen charakteristische Merkmale von Unternehmensnetzwerken aufgezeigt werden.

Hinsichtlich der terminologischen Abgrenzung zu anderen Koordinationsstrukturen besteht in der betriebswirtschaftlichen Literatur eine auffallende Übereinstimmung. Unternehmensnetzwerke werden als **hybride Organisationsform** zwischen den beiden extremen Koordinationsformen des Marktes und der Hierarchie eingeordnet (u.a. Sydow 2002, S. 79). Somit



Die Urform des Netzwerks entstand in Handarbeit, sein Wirkprinzip ist übertragbar. Ist das Netz zu grob geflochten, geht Vieles unbesehen durch die Maschen.

Foto: David Ausserhofer

ist der Verbund der Netzwerkteilnehmer im Vergleich zu hierarchisch organisierten Unternehmen lockerer und im Vergleich zu reinen Marktbeziehungen verbindlicher geregelt. Trotz aller Unterschiede ist vielen Definitionen weiterhin gemeinsam, dass ein Unternehmensnetzwerk aus **mindestens drei Kooperationspartnern** besteht (u.a. Reiß 1998, S. 213). Auch über die notwendige Abstimmung der Funktionen zwischen den Netzwerkteilnehmern besteht weitgehend Einigkeit. In Unternehmensnetzwerken dominiert die **freiwillige Zusammenarbeit** auf kooperationsvertraglicher, schuldrechtlicher Basis, während eine Zusammenlegung von Ressourcen in einem gesellschaftsrechtlichen Rahmen nicht stattfindet. Durch den weitgehenden Verzicht auf umfangreiche, gesellschaftsrechtliche Vertragswerke zeichnet sich die netzwerkförmige Zusammenarbeit auch durch ihre **Offenheit** in Bezug auf neu hinzukommende oder ausscheidende Mitglieder aus (u.a. Beck 1998, S. 16). Des Weiteren ist für Unternehmensnetzwerke charakteristisch, dass sie sich in der Regel zur Erfüllung konkreter Aufgaben und Projekte, wie zum Beispiel die Produktentwicklung einer komplexen Werkzeugmaschine, formieren. Insofern wird bei der netzwerkförmigen Zusammenarbeit typischerweise eine **projektbezogene Abstimmung** durchgeführt.

Neben diesen Definitionskriterien werden in der Literatur weitere wesentliche Unterscheidungsmerkmale aufgeführt (zum Beispiel Corsten/Gössinger 2001, S. 18 ff.; Sydow 2002, S. 12 ff.). So ist die **Machtverteilung** in Unternehmensnetzwerken ein wichtiges Beschreibungskriterium. Während bei fokalen Netzwerken die Leitung durch einige wenige, typischerweise durch einen Partner dominiert wird, herrscht bei polyzentrischen Netzwerken eine Gleichberechtigung zwischen den Beteiligten. Ein weiteres typisches Unterscheidungsmerkmal ist die **Richtung der Netzwerkkooperation** bei der zwischen horizontal, vertikal und diagonal unterschieden wird. Eine horizontale Ausrichtung beschreibt ein Netzwerk von Unternehmen, die auf der gleichen Wertschöpfungsstufe zusammenarbeiten. Forschungsnetzwerke in der Pharmaindustrie sind typische Beispiele aus der Praxis. Netzwerke mit vertikaler Kooperationsrichtung umfassen Unternehmen auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfung. So bildet ein Maschinenhersteller, der zusammen mit einigen seiner Lieferanten gemeinsam entwickelt, ein vertikales Entwicklungsnetzwerk. Bei Diagonalität liegt eine Mischung der beiden zuvor genannten Arten vor. Hier treten zum Beispiel Chiphersteller mit Computervertriebsgesellschaften in eine Netzwerkkooperation.

Gründe für die Bildung von F&E-Netzwerken

Gemeinschaftsunternehmen, so genannte Joint Ventures, werden in der F&E vornehmlich gegründet, um längerfristige Forschungsvorhaben durchzuführen. Seit einiger Zeit ist ein **Trend zu flexibleren Organisationsformen** erkennbar in denen zunehmend auch F&E-Großprojekte durchgeführt werden. Virtuelle Unternehmen, Telekooperationen sowie Unternehmensnetzwerke sind Ausdruck dieser neuen unternehmensübergreifenden und stark arbeitsteiligen Organisationsformen (Picot/Reichwald/Wigand 2003, S. 2 ff.). Im Folgenden soll aufgezeigt werden, warum es in der industriellen F&E zu einer verstärkten Netzwerkbildung kommt.

F&E-Netzwerke können als eine spezielle Ausprägung der Unternehmensnetzwerke angesehen werden, deren Zielsetzung auf die Gewinnung neuen Wissens und deren Anwendung ausgerichtet ist. Der **kooperativen F&E** innerhalb von Netzwerken wird sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis zunehmend Beachtung geschenkt. Der häufig zitierte Satz „Technology has become so sophisticated, broad and expensive that even the largest

F&E-Netzwerke können als eine spezielle Ausprägung der Unternehmensnetzwerke angesehen werden, deren Zielsetzung auf die Gewinnung neuen Wissens und deren Anwendung ausgerichtet ist. Der kooperativen F&E innerhalb von Netzwerken wird sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis zunehmend Beachtung geschenkt.

companies can't afford to do it all themselves" (Bettis/Hitt 1995, S. 8) verdeutlicht, dass beim heutigen Stand der Technologie unternehmerische Alleingänge kaum mehr möglich sind. Selbst Großunternehmen sehen sich immer weniger in der Lage, alle in einem Produkt enthaltenen Technologiefelder aktiv voranzutreiben. Die wachsende Produktkomplexität kann beispielsweise gut durch mechatronische Produkte veranschaulicht werden. Diese setzen sich aus Mechanik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Elektronik, Software-technik und zum Teil auch aus neuen Werkstofftechnologien zusammen (Ehrlenspiel 2003, S. 253 ff.). Allgemein kann gesagt werden, dass F&E-Netzwerke vorwiegend dort entstehen, wo technologisch hoch komplexe Produkte beziehungsweise Aufgaben nicht mehr von einem Unternehmen allein bewältigt werden können, wie das zum Beispiel in der Luft- und Raumfahrtindustrie sowie im Automobilbereich der Fall ist.

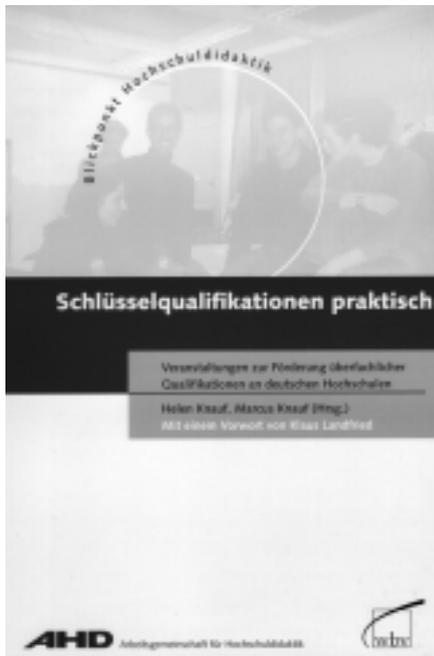
Weiterhin ermöglicht die unternehmensübergreifende F&E in Netzen die **Bündelung von Technologien und Kapazitäten**. Dadurch wird ein größeres Potenzial zur Verkürzung von Entwicklungszeiten sowie eine im Alleingang oftmals nicht zu erreichende Innovationsdynamik bei Produkten und Prozessen erzielt. Um auch im internationalen Wettbewerb bestehen zu können, entstehen verstärkt ländergrenzenübergreifende F&E-Netzwerke. Unternehmen sichern sich damit einen direkten, weltweiten Zugang zu technologischen und wissenschaftlichen Ressourcen. Die Möglichkeit das Risiko sowie die oftmals hohen finanziellen Belastungen im F&E-Bereich aufzuteilen, spielen ebenfalls eine ganz entscheidende Rolle für die zunehmende Anzahl von Netzwerkkooperationen.

Zukunftsperspektiven

Aufgrund eines verschärften globalen Wettbewerbs und durch die schnellen technologischen Veränderungen, der sich unter anderem durch steigende Entwicklungskosten und verkürzte Produktlebenszyklen auszeichnet, wird F&E zunehmend in Netzwerken durchgeführt. Durch eine **Poolung von F&E-Ressourcen** versuchen die beteiligten Unternehmen vor allem ihre Entwicklungsprozesse zu verkürzen und Entwicklungskosten zu senken. Weiterhin ermöglichen F&E-Netzwerke die begrenzten Ressourcen von Einzelunternehmen aufgabenbezogen zu komplettieren, um sich dadurch neue Anwendungsfelder und Märkte aufzubauen. Dadurch können sich die am Netzwerk beteiligten Unternehmen auf ihre jeweiligen Kernkompetenzen konzentrieren und so einzigartige Erfolgspotenziale aufbauen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Bedeutung von Unternehmensnetzwerken in Zukunft, insbesondere in der F&E, weiter steigen wird.

Literatur

- Beck, T.C., **Kosteneffiziente Netzwerkkooperation: Optimierung komplexer Partnerschaften zwischen Unternehmen**, Wiesbaden 1998.
- Bettis, R.A./Hitt, M.A., **The new competitive landscape**, in: *Strategic Management Journal* 16 (1995), S. 7-19.
- Corsten, H./Gössinger, R., **Unternehmensnetzwerke: Grundlagen – Ausgestaltungsformen – Instrumente**, Schriften zum Produktionsmanagement Nr. 38 des Lehrstuhls für Produktionswirtschaft, Kaiserslautern 2001.
- Diestel, R., **Graphentheorie**, 2. Aufl., Heidelberg 2000.
- Ehrlenspiel, K., **Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit**, 2. Aufl., München/Wien 2003.
- Horváth, P./Fleig, G. (Hrsg.), **Integrationsmanagement für neue Produkte**, Stuttgart 1998.
- Picot, A./Reichwald, R./Wigand, R.T., **Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management**, 5. Aufl., Wiesbaden 2003.
- Reiß, M., **Produktentstehung in Netzwerkumgebungen**, in: Horváth, P./Fleig, G. (Hrsg.), *Integrationsmanagement für neue Produkte*, Stuttgart 1998, S. 211-232.
- Sydow, J., **Strategische Netzwerke: Evolution und Organisation**, 5. Auflage, Wiesbaden 2002.



Helen und Marcus Knauf (Hrsg.):
Schlüsselqualifikationen praktisch.
Veranstaltungen zur Förderung überfachlicher
Qualifikationen an deutschen Hochschulen.

Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag 2003,
24,90 €, ISBN 3-7639-3108-2

Helen und Marcus Knauf (Hrsg.) Schlüsselqualifikationen praktisch

Veranstaltungen zur Förderung überfachlicher Qualifikationen an deutschen Hochschulen

Schlüsselqualifikationen: Die Metapher verdeutlicht, es geht um Qualifikationen, die Türen öffnen: in den Beruf und zum Erfolg. Die Liste der Kompetenzen, die sich subsumieren lassen, ist lang: Durchsetzungsfähigkeit, Einsatzbereitschaft, Entscheidungsstärke, Führungs-, Problemlösungs-, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Initiative, Kooperations- und Verantwortungsbereitschaft, Sprach-, Präsentations-, Synthese-, Delegations- und Analysefähigkeit, Integrität, Motivation, interkulturelle und Methodenkompetenz sowie die Fähigkeit zur Reflexion des eigenen Handelns und... und... und...

Mit anderen Worten: Es lässt sich so gut wie alles subsumieren, was eben nicht Fachwissen ist. Die Wichtigkeit von Schlüsselqualifikationen wird inzwischen bis zur Beliebigkeit betont. Schlüsselqualifikationen braucht man eben immer. Sie müssen also vermittelt werden, in der Schule, in der Ausbildung, im Studium, in der Weiterbildung. Für Lehrer und Hochschullehrer ist selbst die Vermittlungsfähigkeit von Schlüsselqualifikationen eine Schlüsselqualifikation.

Helen und Marcus Knauf versuchen in ihrem Buch, diesen Diskurs zu erden. „Schlüsselqualifikationen praktisch“ ist in der Reihe „Blickpunkt Hochschuldidaktik“ erschienen. Nach einem einleitenden Plädoyer für Vielfalt bei der Vermittlung von Schlüsselqualifikationen und einer Einführung ins Thema werden insgesamt zehn Praxisbeispiele präsentiert. Sie zeigen, wie in konkreten Lehrveranstaltungen mit neuen Lehrkonzepten der Erwerb von Schlüsselqualifikationen besser gefördert werden soll.

Die Beiträge sind von Lehrenden geschrieben und nah am Arbeitsalltag angesiedelt. Verschiedene Disziplinen an Universitäten und Fachhochschulen sind vertreten. Es wird von studienbegleitenden Veranstaltungen ebenso berichtet wie von Seminaren und Blockveranstaltungen innerhalb des Curriculums oder von Erfahrungen, die beim Studieren in einem so genannten „Projektbüro“ gesammelt wurden.

Bezogen auf die verschiedenen Ansätze werden die Aspekte Konzeption, Methodik, Rolle des Lehrenden, Probleme der Bewertung, Feedback und Evaluation behandelt. Ein Beispiel: In ihrem Beitrag schildert Christine Biermann, wie sie versucht, angehenden Lehrerinnen und Lehrern in einem Seminar zu vermitteln, dass Methodenvielfalt eine wichtige Anforderung für guten Unterricht ist. Dabei verzichtet sie in weiten Teilen auf Frontalunterricht und versucht, die Studierenden entsprechende Erfahrungen selbst machen zu lassen. Wie wirken sich veränderte Sitzordnungen aus? Welche Konsequenzen sind zu erwarten, wenn man bei der Bildung von Arbeitsgruppen den Schülern/Studierenden die Verteilung überlässt? In einem solchen erfahrungsgeleiteten Lernen mit integrierten Reflexionsteilen sollen die Studierenden auf die erste Praxisphase vorbereitet werden. Ein anderer Beitrag

Message

Schlüsselqualifikationen müssen gezielt vermittelt werden. Dazu muss die Lehre sich verändern. Neue Konzepte werden bereits an vielen Stellen erfolgreich erprobt.

stellt das Programm und die Konzeption einer studienbegleitenden Ringvorlesung vor, die verschiedene Schlüsselqualifikationen wie Rhetorik, Moderation, Präsentation und andere thematisiert und mit Trainings verknüpft. Es wird dargestellt, wie die Abschlussveranstaltung als „Mini-Assessment-Center“ konzipiert wurde und über ein Multiplikatoren-System eine laufende Unterstützung von Tutoren gesichert werden konnte. Die anderen acht Beispiele sind ähnlich aufgebaut und zeigen ebenso schlaglichtartig Versuche, die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen zu verbessern. Das Buch ist interessant für Hochschullehrer, die sich vorgenommen haben, Schlüsselqualifikationen innerhalb der Lehre zu fördern und nach Anregungen aus der Praxis suchen. Alle Beiträge enden zudem mit einer Literaturliste, sodass das Buch ein guter Ausgangspunkt sein kann, sich intensiver mit dem Thema Schlüsselqualifikationen zu beschäftigen.

Das gewählte Konzept hat aber auch Grenzen. Das Nebeneinander verschiedener fachlicher Ansätze verdeutlicht zwar, dass die Kompetenzen, die mit dem Begriff Schlüsselqualifikationen angesprochen werden, je nach Fach- und Berufszusammenhang stark differieren können. Es zeigt sich aber auch, dass die Transfermöglichkeiten begrenzt sind. Welche Aufsätze in der Veranstaltung zur Vorbereitung der Lehramtsstudenten benutzt wurden, ist für andere Fachzusammenhänge ebenso begrenzt relevant, da nicht adaptierbar, wie das Spielen mit Sitzordnungen. Das demonstriert Udo Mantaus Bericht über spielorientiertes Lernen im Wahlpflichtblock Marketing des Studiengangs Holzwirtschaft an der Uni Hamburg. Mantau bemerkt zu Recht, dass sich das Thema Marketing besonders für die Lernform des Spiels eignet: Marketing kennt viele Lösungen und es zählt nicht die Reproduktion erfolgreicher Strategien, sondern die Entwicklung und angemessene Präsentation, das „Verkaufen“ eigener und neuer Lösungen. Für exakte Wissenschaften ist die Lernform Spiel dagegen weniger geeignet. Das heißt: Je genauer die Konzeption der Veranstaltung auf spezifische Berufssituationen abgestellt ist, wie beispielsweise die Entwicklung und Präsentation eines Marketingkonzepts für eine Fensterbaufirma, desto schwieriger und abstrakter gestaltet sich der Transfer in andere Fachzusammenhänge.

Es ist selbstverständlich, dass die Auswahl der zehn Beispiele nicht zwingend ist und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann. Umso bedauerlicher ist es, dass die einzelnen Beiträge doch recht unverbunden nebeneinander stehen. Es werden weder Bezüge zwischen den Beispielen hergestellt oder Bewertungen vorgenommen noch wird die Chance ergriffen, anhand von Vergleichen übergeordnete Aspekte abzuleiten und herauszustellen. Liest man die Beispiele rasch hintereinander, erscheint es einem fast so als ob die verbesserte Vermittlung von Schlüsselqualifikationen an deutschen Hochschulen noch in den Kinderschuhen stecke und nur einige Einzelkämpfer sich in der Republik verstreut um sie bemühten. Das ist hoffentlich nicht der Fall.

Deutlich erkennbar ist dies: Das Thema Schlüsselqualifikationen wird Hochschulen und Hochschullehrer in Zukunft zwangsläufig stärker beschäftigen. Der Kontext des voranschreitenden Systemwechsels hin zu zweistufigen Bachelor- und Masterstudiengängen wird im Buch zwar nicht behandelt, aber gerade vor diesem Hintergrund gewinnt das Thema stark an Bedeutung. Soll der Bachelor tatsächlich ein erster berufsbefähigender Abschluss sein, wird die Vermittlung von Schlüsselkompetenzen fest ins Curriculum integriert werden müssen. Was im jeweiligen Fachzusammenhang die entscheidenden Schlüsselqualifikationen sind, muss herausgearbeitet werden. Dabei wird man allerdings noch über eine lose Sammlung von Einzelbeispielen hinaus kommen müssen.

Lars Hüning

Zielgruppe

Das Buch ist interessant für Hochschullehrer, die sich vorgenommen haben, Schlüsselqualifikationen innerhalb der Lehre zu fördern und die nach Anregungen aus der Praxis suchen.

Empfehlung

Anhand von zehn Beispielen aus der Praxis wird verdeutlicht, wie in verschiedenen Fächern und unterschiedlichen Veranstaltungsarten versucht wird, die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen zu verbessern. Die Aspekte Konzeption, Methodik, Rolle des Lehrenden, Probleme der Bewertung, Feedback und Evaluation werden praxisorientiert abgehandelt.



9. Jahrgang 2003

Impressum

Geschäftsführende Herausgeber

Prof. Dr. Jürgen Blum,
Zentrum für Wissenschaftsmanagement e.V.
Prof. Dr. Péter Horváth,
Lehrstuhl Controlling, Universität Stuttgart
Dr. Markus Lemmens,
Lemmens Verlags- & Mediengesellschaft mbH, Bonn
Prof. Dr. Detlef Müller-Böling,
Centrum für Hochschulentwicklung
Dr. Johannes Neyses, Universität zu Köln

Herausgeberbeirat

Prof. Dr. Karl Heinrich Oppenländer
Prof. Dr. Werner Popp, Institut für internationales
Innovationsmanagement, Universität Bern
Prof. Dr. Claus Weyrich, Siemens AG, München
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Weule,
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik,
Universität Karlsruhe

Chefredakteur

Dr. Felix Grützner, Bonn

Redaktion Stuttgart

Dipl.-Kfm. Achim Czichowsky
Tel.: +49 (0)7 11/1 21-31 68
E-Mail: achim.czichowsky@po.uni-stuttgart.de

Dipl.-Kfm. Ingo Cassack
Tel.: +49 (0)7 11/1 21-31 65
E-Mail: ingo.cassack@po.uni-stuttgart.de
Lehrstuhl Controlling, Universität Stuttgart
Keplerstraße 17, D - 70174 Stuttgart

Verlag, Redaktion und Anzeigen

Lemmens Verlags- & Mediengesellschaft mbH
Matthias-Grünewald-Str. 1-3, D - 53175 Bonn
Telefon: +49 (0)2 28/4 21 37-0
Telefax: +49 (0)2 28/4 21 37-29
E-Mail: info@lemmens.de
Internet: <http://www.lemmens.de>

Bezugsbedingungen:

Jahresabonnement € 107,00
Einzelheft € 18,50; zuzüglich Versandkosten;
Erscheinungsweise zweimonatlich; Bestellungen über
Buchhandel oder Verlag; Anzeigenpreisliste Nr. 6 (2002);
Inhalte sind urheberrechtlich geschützt.
Das Abonnement kann mit einer dreimonatigen Frist jeweils
zum Jahresende gekündigt werden.

Herstellung Courir-Druck GmbH, Bonn

ISSN 0947-9546

Waldemar Baron/Sybille Häußler/Wolfgang Luther/Axel Zweck

Innovations- und Technikanalyse

Chancen und Barrieren betrieblicher Integration

2003, 343 Seiten, broschiert, 39,90 Euro

Campus Verlag, ISBN 3-593-37199-5

Die Zukunft eines Unternehmens hängt nicht unwesentlich davon ab, wie die Entwicklungs- und Anwendungspotenziale neuer Technologien erschlossen und möglichst frühzeitig deren Risiken erkannt und Lösungen zum Umgang mit ihnen gefunden werden. ITA, die Innovations- und Technikanalyse, soll dies leisten und gilt als strategisches Konzept für den Innovationsprozess. Sein Ansatz ist übergreifend, er verbindet Forschung und Praxis.

Im Rahmen eines vom Bundesforschungsministerium geförderten Projektes wurden 500 ITA-Projekte statistisch aufbereitet und deren Nutzen differenziert belegt. Das VDI-Technologiezentrum Düsseldorf, Abteilung künftige Technologien Consulting, und die Wissenschaftliche Hochschule für Unternehmensführung (WHU), Vallendar, haben die Untersuchung gemeinsam durchgeführt. Den Abschluss des Bandes bilden Handlungs- und Gestaltungsempfehlungen zur Integration von ITA-Fragestellungen in die betriebliche Praxis. Unterschieden werden dabei die Perspektiven in, mit und für Unternehmen, ergänzt durch Anregungen für derzeitige und künftige ITA-Dienstleister sowie für Wissenschaft und Politik.

Hedwig Kellner

Projekt-Mitarbeiter finden und führen

2003, 190 Seiten, broschiert, 19,90 Euro

Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22248-0

Reihe: Projektmanagement kompakt

Die Leitung eines Projektes beinhaltet in der Regel auch Führungsaufgaben. Denn nur im funktionierenden Team ist zielgerichtete Arbeit möglich. In der Praxis sind die Voraussetzungen hierfür häufig nicht gegeben: Mitarbeiter werden zwangsverpflichtet, viele andere Dinge sind wichtiger als das neue Projekt oder das Projektteam ist willkürlich zusammengewürfelt.

Hedwig Kellner will in ihrem neuen Band vermitteln, wie man auch ohne Weisungsbefugnis als Projektleiter sein Team zum Erfolg führen kann. So sollte zu Anfang sehr genau der Bedarf an Fachkompetenz, Erfahrungen und persönlichen Qualifikationen ermittelt werden. Die künftigen Projektmitarbeiter wiederum müssen für die neue Aufgabe interessiert und motiviert werden. Schließlich sollte sich ein Hand in Hand arbeitendes Team bilden, das die Projektarbeit gemeinschaftlich zum Erfolg führt. In übersichtlicher Aufmachung werden Hilfestellungen, Checklisten und mögliche Hürden erläutert. Die Autorin bleibt ihrer gewohnten Praxisnähe treu.



in-put /ˈɪnpʊt/ *n* ~ (to), what is put in or supplied, e.g. data for processing in a computer, power supplied to a machine.



caesar
Der Newsletter des „center of advanced european studies and research“ caesar (www.caesar.de) informiert über aktuelle Projekte des Bonner Forschungszentrums.

Wissenschaftsmanagement
Hochschulen, F&E-Einrichtungen und forschende Unternehmen: der Reformprozess der deutschen Wissenschaftslandschaft in Diskussionen, Analysen und Kommentaren, Praxisberichten und methodischen Handreichungen.

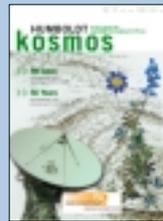


Wissenschaftsmanagement Special
Aktuelle Themen aus dem Inno-



ventions- und Forschungsmanagement: Public Private Partnership, Kosten- und Leistungsrechnung, Facility Management, Best practice-Hochschulen.

Gegenworte
Zeitschrift für den Disput über Wissenschaft. Aus ungewöhnlichen Perspektiven zur Entstehung, Entwicklung und den Folgen der Wissensproduktion: Fälschungen, Wissenschaftssprachen, Streitkultur, Public Understanding.

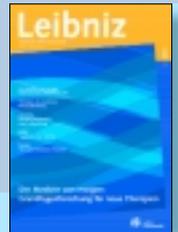


Humboldt kosmos
Mitteilungen der Alexander von Humboldt-Stiftung: Spitzenforschung im Querschnitt, Internationaler Wissenschaftsstandort Deutschland, Forschungsergebnisse, Nachrichten aus der Forschung.

hi – hochschule innovativ
Newsletter der Darmstadt-Kassel-Runde: Expertendiskussionen zur



Hochschulentwicklung: Evaluation, Internationalisierung, Studiengangsentwicklung.



Leibniz
Journal der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz: Leistungsfähige anwendungsnahe Forschung in 80 Forschungseinrichtungen nahezu aller Wissenschaftszweige: Forschungsergebnisse, Trends und Reportagen.

