

Institut Arbeit und Technik

im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen

Jahrbuch 2006

Inhaltsverzeichnis**Claudia Braczko**

Die Neuorganisation des Instituts Arbeit und Technik 5

**Stephan von Bandemer, Elke Dahlbeck
und Anja-Sophia Middendorf**

Die Internationalisierung der Gesundheitswirtschaft 9

Martin Brussig und Jürgen Nordhause-Janz

Der Renteneintritt im Spannungsfeld von institutionellem Umfeld und
Haushaltskontext 23

Martin Brussig und Oliver Schweer

Neue arbeitsmarktpolitische Instrumente für Ältere: Lehren
aus der Hartz-Evaluation 41

Anna Butzin, Dieter Rehfeld und Brigitta Widmaier

Forschungs- und Entwicklungsdienstleister: Neue Schnittstellen im
Innovationsprozess 55

**Karin Esch, Elke Katharina Klaudy, Brigitte Micheel
und Sybille Stöbe-Blossey**

Fünf Sterne für den Kindergarten... 65

Katja Fox und Christa Schalk

Regionale Qualifizierungs- und Innovationsstrategien
in der Medizintechnik 79

Thorsten Kalina und Claudia Weinkopf

Einführung eines gesetzlichen Mindestlohnes in Deutschland – eine
Modellrechnung für das Jahr 2004 97

Steffen Lehndorff

Das Politische in der Arbeitspolitik 111

Judith Terstriep

Cluster der Informations- und Kommunikations-Technologie
im europäischen Vergleich 121

Georg Worthmann

Die Umsetzung des SGB II in Nordrhein-Westfalen 143

**Bearbeitet von Nadine Trosien
und Angelika von der Heide-Liesenberg**

Veranstaltungen 01.07.2005 – 31.10.2006	159
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts Arbeit und Technik	165

Bearbeitet von Nadine Trosien und Karin Weishaupt

Veröffentlichungen aus dem Institut Arbeit und Technik	169
--	-----

Anna Butzin, Dieter Rehfeld und Brigitta Widmaier

Forschungs- und Entwicklungsdienstleister: Neue Schnittstellen im Innovationsprozess

1 Einleitung und Problemstellung

In Deutschland wird breit diskutiert, dass die Übertragung wissenschaftlicher Ergebnisse in wirtschaftlich verwertbares Wissen nicht unproblematisch ist und in vielen Fällen nicht oder nur zu langsam vonstatten geht (Naschold 1997). Trotz einer ganzen Reihe dafür ins Leben gerufener Transferinstitutionen weisen empirische Untersuchungen darauf hin, dass die direkte Kommunikation zwischen Wissenschaft und Unternehmen problematisch bleibt und diese Einrichtungen oft nicht die Funktionen erfüllen, für die sie konzipiert sind (Sternberg 1996). Die Gründe dafür liegen zum einen darin, dass der Innovationsprozess nicht linear sondern vielfältig mit unterschiedlichen Akteuren und zahlreichen Rückkopplungen verläuft und keineswegs, wie lange Zeit angenommen, im wesentlichen durch regionale Zusammenhänge bestimmt wird.

Zum anderen, und dies ist mittel- und langfristig entscheidender - haben eine zunehmend wissensbasierte Produktion und globalisierte Märkte zur Folge, dass sich Prozesse der Wissensentstehung, -nutzung und -weitergabe verändern. Die Institutionen, die den Erwerb und die Weitergabe von Wissen bestimmen, werden, wie das Angebot an Wissen selbst, komplexer und differenzierter. Dieses betrifft insbesondere die Anwendung neuer Technologien (Biotechnologie, Nanotechnologie), da hier Wissen und Kompetenzen aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen zusammengeführt werden und mehrere Unternehmen an Kooperationsprojekten beteiligt sind. Als eine Folge solcher Entwicklungen entstehen neue privatwirtschaftliche Organisationen, welche die Rolle von Mittlern zwischen Wissenschaft und Wirtschaft übernehmen, indem sie neue wissenschaftliche Erkenntnisse in Form verschiedener Dienstleistungen anwendungsge-recht an innovierende Unternehmen weitergeben.

Zentraler *Gegenstand* der folgenden Ausführungen sind Forschungs- und Entwicklungsdienstleister (FED), die in den letzten Jahren als so genannte Mittler an Zahl und Bedeutung erheblich zugenommen haben. Sie kommen sowohl aus dem öffentlichen (Universitäten, Forschungseinrichtungen) wie auch dem privatwirtschaftlichen Forschungsumfeld (Ausgründungen, Spin-offs) und entwickeln sich, wie später erläutert wird, zumeist in enger Verbindung mit ihren Kunden. Um den Untersuchungsrahmen einzugrenzen liegt das Hauptaugenmerk dieses Papiers auf den privaten FED.

Die zentrale *Fragestellung* ist, wie sich die Entstehung dieses Dienstleistungszweigs auf den Innovationsprozess auswirkt und ob durch seine Existenz die lange klaffende Lücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft durch eine bessere Verarbeitung und Umsetzung neuen Wissens in ökonomisch verwertbare Güter geschlossen werden kann. Dafür kann im Rahmen dieses Aufsatzes lediglich eine Bestandsaufnahme erfolgen, die sich auf Erkenntnisse aus der Literatur und auf ausgewählte empirische Grundlagen bezieht. Erste Antworten auf diese Frage sollen im Rahmen einer Pilotstudie über FED in der

Nanotechnologie gewonnen werden, die von der Volkswagenstiftung gefördert wird und im Herbst 2006 begonnen hat

Zunächst werden Entwicklung und Funktionen der FED (2.) erläutert, anschließend gehen wir auf die Situation in NRW ein, wobei auf zentrale Standortmerkmale hingewiesen wird (3.). Mögliche Entwicklungsstränge und Auswirkungen dieser neuen Art von Dienstleistung diskutieren wir in dem darauf folgenden Abschnitt (4.). Das Papier endet mit einem Ausblick (5.).

2 Forschungs- und Entwicklungsdienstleister: Entstehung und Funktion

Aus den oben genannten Gründen haben in den letzten Jahren im Dienstleistungssektor Entwicklungen stattgefunden, die nicht nur eine zahlenmäßige Ausweitung dieses Sektors, sondern vor allem eine starke Ausdifferenzierung und Verbreiterung des Dienstleistungsangebots zur Folge haben. Dieses gilt insbesondere für die unternehmensbezogenen Dienstleistungen und innerhalb dieser wiederum für die wissensintensiven Dienstleistungen, zu denen die FED gehören (zu einer umfassenden Bestandsaufnahme s. Koschatzky et al. 2002).

Doch sind diese Entwicklungen bisher nur unzureichend in amtlichen Statistiken wiederzufinden. Weder sind sie zahlenmäßig in ihrem ganzen Umfang erfasst, noch sind ihre Auswirkungen transparent dargestellt. Nach Schätzungen waren in Deutschland im Jahr 2000 „22,7 % der Dienstleistungsunternehmen und 9,4 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Dienstleistungssektor in wissensintensiven, unternehmensorientierten Dienstleistungen im engeren Sinne beschäftigt“ (Strambach 2004, 50). Das Marktvolumen von FED lässt sich mit den externen, also den nach außen vergebenen Aufträgen von Unternehmen für Forschung und Entwicklung (F&E) beschreiben. Gaben die Unternehmen 1979 noch 1,1 Mrd. DM für externe F&E aus, so waren es 1999 schon 11,6 Mrd. DM, so eine Studie für das Bundesforschungsministerium (Koschatzky et al. 2002). Die Ursache dieser zunehmend nach Außen vergebenen Aufträge liegt darin, dass viele Unternehmen alleine nicht mehr in der Lage sind, komplexe Technologien zu handhaben und dadurch auf Kooperationen mit anderen Unternehmen angewiesen sind. Außerdem ist es oftmals nicht profitabel, sich auf eine bestimmte technologische Anwendung zu spezialisieren, da dieses mit einem hohen Ressourcenaufwand einhergeht und der Produktionsstruktur des Unternehmens im Zweifelsfall langfristig nicht gerecht wird. Daher erhalten FED „ihre Existenzberechtigung aus dem Anliegen, Innovationsprozesse in kürzerer Zeit und mit geringerem Aufwand zu Ergebnissen zu führen“ (Koschatzky et al 2002, 1). Den starken Einfluss, den FED dadurch auf Innovationsprozesse ausüben können, ist mit einer Schlüsselstellung als „Source“, „Carrier“ und „Facilitator“ von Innovationen zu vergleichen. FED dienen als „Source“ von Innovationen, weil sie durch eigene F&E-Aktivitäten Innovationen auf den Markt bringen können. Aber auch der Wissensaustausch mit Kunden kann Quelle von Innovationen sein. Sie sind „Carrier“, weil sie wissenschaftliches Wissen in die Wirtschaft und somit zur Anwendung bringen und zusätzlich Wissen zwischen Branchen austauschen. Sie sind „Facilitator“, weil sie aufgrund ihrer branchenübergreifenden Kenntnisse und enge Kun-

denkontakte Wissen kundengerecht vermitteln können, so dass der Anpassungsprozess von neuem Wissen in die Firma vereinfacht abläuft (den Hertog/Bilderbeek, 1998).

In den „klassischen“ Branchen (z. B. Automobilindustrie, Chemische Industrie, Elektroindustrie) führen die oben genannten neuen Entwicklungen zu einer zunehmenden Nachfrage nach wissensintensiven Dienstleistungen. Oft geben Firmen die eigenen F&E-Abteilungen auf und beschränken sich auf ihre „Kernkompetenzen“, die in der Produktion liegen. In großen Unternehmen wird Forschung innerhalb von Konzernverbänden konzentriert oder notwendiges Wissen wird von außen zugekauft. Beobachter dieser Prozesse warnen davor, dass durch eine solche Verlagerung zentraler Kompetenzen „die technologische Kompetenz der Firmen und damit ein zentraler Wettbewerbsfaktor verloren geht“ (Koschatzky et al. 2002, 173). Dem wird allerdings entgegengehalten, dass damit lediglich eine differenziertere Arbeitsteilung entsteht. Doch auch Expertengespräche in der Chemischen Industrie (Rehfeld et al. 2003) haben gezeigt, dass durchaus ein Problem besteht, wenn Wissen nicht mehr im Kontext der Firma produziert wird. Koordinations- und Anpassungsprobleme, die mit höheren Kosten verbunden sind, können entstehen, wenn neue Technologien in die Firma eingeführt werden. Hier liegt das bereits erwähnte weitere Aufgabenfeld für FED. Als Brückeninstitutionen unterstützen sie den benötigten Wissenstransfer, der durch die enge Kooperation zwischen FED und Kunden in den Produktions- und Innovationsprozess des Unternehmens eingepasst wird. Doch ist dieser Wissenstransfer nicht nur einseitig, da gleichzeitig auch Wissen des Kunden an das FED vermittelt wird, so dass gegenseitige Lernprozesse in Gang gesetzt werden.

Neben den klassischen Branchen sind es vor allem Unternehmen mit einer hohen Innovationsrate und solche in der Hoch- und Spitzentechnologie, die F&E-Dienstleistungen nachfragen und zum Wachstum der FED beitragen. In derartigen Unternehmen erfordern neue Entwicklungen neue Innovationsprozesse. Insbesondere in diesen Bereichen finden Neuentwicklungen nicht mehr in Einzelunternehmen statt, sondern in Netzwerken von Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Für diese Öffnung der bisherigen Innovationsmuster wurde der Begriff der „Open Innovation“ geprägt. Das Konzept unterstreicht, welche Bedeutung externes und internes technologisches Wissen wie auch Marktwissen haben um erfolgreiche Innovationen hervorzubringen (Chesborough, 2003). Die Bedeutung von FED wird hier aus zweierlei Gründen deutlich: Spezialisten können aus der Fülle ihres angebotenen und kontinuierlich angereicherten (Firmen-) Wissens für spezifische Vorhaben auswählen und sie können vor allem als Vermittler zwischen unterschiedlichen Innovationskulturen tätig werden. Durch die meist enge Kundenbindung des FED wird eine Leistung möglich, die in den bisher üblichen Transferinstitutionen nicht oder nur unzureichend angeboten wurde: Die Einbindung „fremden“ Wissens in die Wissensbasis des Unternehmens und – im Fall von Open Innovation – die Vermittlung unterschiedlicher Partner in Innovationsverbänden oder -netzwerken.

Zusammenfassend kann man aus den bisherigen Überlegungen auf eine breite Spanne von Dienstleistungen schließen, die entlang der gesamten Wertschöpfungskette angeboten werden, bzw. in der Entwicklung sind. Sie reichen von der reinen Wissensgenerierung (Forschung) über Test- und Entwicklungsverfahren bis hin zu Design- und Ingeni-

eurdienstleistungen. Insbesondere bei technologisch orientierten FED sind diese Dienstleistungen dabei nicht auf eine Branche begrenzt. Im Falle der Nanotechnologie kommen beispielsweise die Gesundheitstechnik, die Werkstoffbranche, die Umwelttechnik, die Informationstechnik und viele weitere Branchen als potenzielle Nachfrager der Dienstleistungen in Frage. Die konkreten Aufgabenbereiche der FED in einem Innovationsprozess können in der Beschaffung relevanter Informationen und Informationsverarbeitung, in der Durchführung von Versuchen, in der Produkt- und Verfahrensentwicklung und im F&E-Management und Marketing liegen (Preißl/Wurzel 2006, Koschatzky et. al 2002). Die Aufgabenbereiche der FED werden aus dem Zusammenspiel von drei weiteren Komponenten definiert: 1) Um eine aktive innovative Rolle auf dem F&E-Markt einzunehmen müssen FED durch *Marktbeobachtung* einschätzen können, welche Produkte/Innovationen profitabel sein könnten. 2) Die Schnittstelle zum Kunden und die Art der Kommunikation bestimmen, inwieweit die FED-Kunde-Beziehung Quelle neuen Wissens ist. Um den Innovationsprozess des Kundenunternehmens zu unterstützen, ist der *Aufbau einer gemeinsamen, gleichwertigen Wissensbasis* notwendig. 3) Diese Wissensbasis ist der Ausgangspunkt für die *Aufnahme und Einbindung der Dienstleistung des FED*. Sie ist die Voraussetzung um die Dienstleistung des FED weiter zu verwerten und erfolgreich in den Innovationsprozess zu integrieren (den Hertog/Bilderbeek, 1998).

3 Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen in NRW

Wie bereits eingangs erwähnt, lassen sich die FED nicht in amtlichen Statistiken finden. Aufgrund der Kriterien, die oben beschrieben wurden, lassen sich jedoch zusammen mit empirischen Materialien zur Situation in NRW Schlüsse für das Vorhandensein und mögliche Wirkungen von FED in bestimmten Regionen ziehen.

Zunächst ist festzuhalten, dass die Rhein-Ruhr-Region in Deutschland zwar eine führende Stellung bei wissensintensiven unternehmensorientierten Dienstleistungen einnimmt, dass aber gerade bei FED eine Schwäche besteht (vgl. Strambach 2004). Weiterhin sind FED in Nordrhein-Westfalen keineswegs gleichmäßig verteilt (vgl. Rehfeld u. a. 2004). Sie konzentrieren sich auf stark technisch ausgerichtete Hochschulstandorte, die durch ihr spezifisches Profil zu einer größeren Zahl von sich ergänzenden Ausgründungen geführt haben. Die Standorte sind kleinräumiger, oft bildet ein Technologiepark den Kern. Vier Standorte sind in NRW hervorzuheben:

Herausragend stellt sich **Aachen** mit Spitzenwerten bei der Gründungsintensität von Technologieunternehmen dar. Die in dieser Form wohl einmalige Konzentration ingenieurwissenschaftlicher Forschung in Europa hat zahlreiche technologieorientierte FED zur Folge. In Aachen sind die FED neu gegründete Unternehmen, deren Produkte und Verfahren auf neuen technologischen Ideen- und Forschungsergebnissen basieren. Gründungsstandorte sind die Stadt und der Kreis Aachen, aber auch die anderen Umlandgemeinden haben zunehmend vom Gründungsgeschehen profitiert. Wurzel der neu gegründeten Unternehmen bilden vor allem die an der RWTH Aachen starken Fachbereiche Maschinenbau, Informationstechnologie (IT) und Mess- und Werkstofftechnik. Die Leitkunden stammen häufig aus der Automobilindustrie, so dass sich die FED auch

oft eher als Automobilzulieferer verstehen. Durch die Leitkundenstruktur sind die Unternehmen hauptsächlich von der Nachfrage aus der Automobilindustrie abhängig. Um auf dem Markt zu überleben spezialisieren sie sich entsprechend früh auf die Bedürfnisse der Automobilbranche.

Paderborn hat die höchste Dichte (gemessen pro Kopf oder pro Beschäftigtem) an IT-Unternehmen in NRW. Die Struktur der Unternehmen ist sehr ausdifferenziert. Insgesamt sind in Paderborn ca. 200 dienstleistungsorientierte High-Tech-Unternehmen ansässig. Viele der in den 1990er Jahren gegründeten Unternehmen beruhen jedoch nicht unbedingt auf Neugründungen sondern auch auf Unternehmensausgründungen. Diese können auf vorherige Erfahrungen aus dem jeweiligen Technologiefeld zurückgreifen. Teilweise in enger Verbindung mit diesen IT-Kompetenzen hat sich im Technologiepark Paderborn die Mechatronik als ein Schwerpunkt herausgebildet. Das auf Mechatronik spezialisierte Unternehmen „dSpace“ ist mittlerweile einer der Weltmarktführer im Bereich der Testwerkzeuge für mechatronische Regelsysteme, die branchenübergreifend z.B. in der Luft- und Raumfahrt, in der Medizin, in der Automobilindustrie und in der Robotik angewendet werden.

Der Schwerpunkt Nanotechnik in **Münster** ist jüngeren Datums und nur in enger Verbindung mit den dortigen Kompetenzen in Medizin, Biotechnologie, Physik und Chemie zu verstehen. Das Centrum für Nanotechnologie „CeNTech“ steht für die Verbindung von Grundlagenforschung und den neu gegründeten Unternehmen und arbeitet eng mit dem Gründernetzwerk und der Universität vor Ort zusammen. Im engeren Bereich der Nanoanalytik bzw. -technik sind in den letzten Jahren zwölf FED gegründet worden. Neben Test- und Prüfverfahren arbeiten die FED des CeNTech an unterschiedlichen Fragestellungen der Manipulation von Materialeigenschaften, durch die zahlreiche Branchen nachhaltig beeinflusst werden können. Als noch im Entstehen begriffene Schlüsseltechnologie wird im Bereich der Nanotechnologie kontinuierlich Wissen generiert und seine Anwendung in ständig wechselnden innovativen Zusammenhängen erprobt.

Im Ruhrgebiet profiliert sich mit der in **Dortmund** ansässigen Mikrostrukturtechnik (MST) und der Landesinitiative IVAM (Landesinitiative für die Mikrosystemtechnik) ein international ausstrahlendes Netzwerk. In Dortmund arbeiten mittlerweile 20 kleine und mittlere Unternehmen mit 1400 Beschäftigten im engeren Bereich der Mikrosystemtechnik. Die wissenschaftliche Infrastruktur besteht nicht allein aus verschiedenen Lehrstühlen der Universität Dortmund. Zu nennen sind auch das Zentrum für Aufbau- und Verbindungstechnik, das Zentrum für Mikrostrukturtechnik sowie das Zentrum für Umweltmesstechnik und Chemosensorik. Viele der FED bieten neben der Produktion kundenspezifische Dienstleistungen an, die branchenübergreifend Anwendung finden.

Aus den vorliegenden empirischen Untersuchungen lassen sich vorläufige Thesen über Wirkungszusammenhänge und Entwicklungsperspektiven für die FED ziehen. Zum einen weisen alle vier Standorte Gemeinsamkeiten auf, die als Kriterien für eine erfolgreiche Entwicklung gelten können, zum anderen lassen sich, bezogen auf die FED, drei „Modelle“ identifizieren, die auf unterschiedliche Einflussbereiche im Innovationsprozess hindeuten.

4 F&E-Dienstleister im Wissensnetz

Gemeinsame Merkmale sind: Erstens die Herausbildung eines Profils. Der Umfang der Ausgründungen an den einzelnen Standorten ist zwar unterschiedlich. Wichtig ist aber, dass sich jeweils ein Profil herausgebildet hat, das zu einer auch überregional anerkannten Kompetenz in einem spezifischen Technologiefeld geführt hat. Wichtig ist weiterhin, und dies wurde von vielen Gesprächspartnern an den genannten Standorten betont, dass dieses Profil sich nicht auf ein spezifisches Technologiefeld verengen lässt. Vielmehr bezieht es seine Exzellenz durch seine interdisziplinären Verbindungen mit Grundlagenforschung und anderen Technologiefeldern. FED in einem derartigen Umfeld haben einen über kurze Wege jederzeit zugänglichen Bezug zu einem spezifischen Wissenshintergrund, der sie auch, bzw. gerade, für große Unternehmen als Forschungs- und Entwicklungspartner interessant macht. Dies liegt daran, dass genau diese spezifische Konstellation von Disziplinen und Technologien selten in den Forschungsabteilungen von Großunternehmen vorhanden ist.

Zweitens sind alle Standorte in internationale Forschungs- und / oder Unternehmensnetzwerke eingebunden. Auch die neu gegründeten Unternehmen selbst bauen sehr früh internationale Kontakte und Kooperationen auf.

Drittens ist die Struktur der Unternehmen vergleichbar: Es finden sich neu gegründete Unternehmen, die in der Regel zunächst breit nach Anwendungen für ihr neues Produkt oder Verfahren suchen. Weiterhin finden sich bereits länger im Markt positionierte Unternehmen, die in der Regel einen spezifischen Branchenfokus aufgebaut haben und in der jeweiligen Wertschöpfungskette verankert sind. Schließlich finden sich ein oder einige besonders erfolgreiche Unternehmen, die in die Produktion spezifischer Geräte oder Ausrüstungen eingestiegen sind, in einzelnen Fällen mehrere 100 Beschäftigte haben und internationale Vertriebsstandorte aufbauen.

Hinter diesen allgemeinen Standortmerkmalen verbergen sich sehr unterschiedliche Unternehmensstrategien und es ist anzunehmen, dass sie die Position des jeweiligen FED im Innovationsprozess bzw. in der Wissensteilung determinieren. Bei der Untersuchung der vier NRW-Regionen zeichneten sich solche Unternehmensstrategien ab. Dabei werden in Umrissen drei Modelle erkennbar, welche die Position und die dementsprechende Rolle des FED im Innovationssystem bestimmen. Es soll aber betont werden, dass es sich vorerst um Annahmen handelt. Im Laufe zukünftiger Forschungsaktivität werden diese Annahmen empirisch weiter untersucht.

Das nachfrageorientierte Modell

Das Produkt der FED, mit dem sie auf den Markt gelangen wollen, ist in der Regel ein Messverfahren, eine spezifische Anwendung oder ein hierfür notwendiges Instrument. Nachdem ein Leitanwender gefunden wurde, besteht die Tendenz sich auf weitere Unternehmen der Branche des Leitanwenders zu konzentrieren (so z. B. bei vielen FED in Aachen). Der FED spezialisiert sich und folgt vorhandenen sektoralen Pfaden, die in der jeweiligen Branche existieren (z. B. die der Automobilindustrie). Neues Wissen wird somit in alte sektorale Zusammenhänge eingebaut. Die Innovationsorientierung ist inkremental und stark an der Nachfrage orientiert. Deswegen ist die Position, die das Unternehmen im Innovationsprozess einnimmt, eher marginal und hat einen „Zuliefercha-

rakter“. Innovationstheoretisch heißt dieses, dass die Innovationen des FED sehr früh in die Innovationspfade spezifischer Branchen eingebunden werden und das Wissen des Unternehmens nicht mehr in anderen Branchen angewendet wird.

Das angebotsorientierte Modell

Der angebotsorientierte FED ist auf die Verarbeitung und Weiterentwicklung neuen Wissens ausgerichtet und folgt disziplin- oder technikorientierten Pfaden. Dabei stehen mögliche Kundenbedürfnisse vorerst nicht im Vordergrund, sondern die Weiterentwicklung der Technologie (z. B. die Herausbildung der Mechantronik in Paderborn). Die anschließende Pilotanwendung ist in erster Linie Quelle für Weiterentwicklungen und neue Fragestellungen. Die Position, die das Unternehmen in einem Innovationssystem einnimmt, ist partiell. Das Unternehmen liefert jedoch zentrale (Innovations-) Komponenten, wie das Beispiel des Paderborner Unternehmens dSpace oder die MST-Unternehmen in Dortmund verdeutlichen. Innovationstheoretisch bedeutet die angebotsorientierte Unternehmensausrichtung, dass das Unternehmen sein Wissen zwar branchenübergreifend transferieren kann, sein Wirkungsgrad aber auf wesentliche Netzwerke in bestimmten Forschungsbereichen gebunden ist.

Das innovationsorientierte Modell

Innovationsorientierte FED sind mit ihren Dienstleistungen in verschiedenen Branchen aktiv und halten kontinuierlich Kontakt zur Grundlagenforschung. Dabei generieren sie ständig neues Wissen, dessen Anwendung kontinuierlich in neuen Zusammenhängen ausprobiert und weiterentwickelt wird und in neuen Innovationen mündet (z.B. bei den Nanotechnologie-FED des CeNTechs in Münster). Aus Sicht des Unternehmens ist damit eine hohe Unsicherheit verbunden, es besteht die Gefahr eines unklaren Marktprofils. Enge regionale Netzwerke können diese Unsicherheiten möglicherweise kompensieren. Ein innovationsorientiertes Unternehmen nimmt eine zentrale Position im Innovationssystem ein und umfasst den gesamten Innovationsprozess. Aus innovationstheoretischer Sicht besteht hier eine optimale Teilung von Wissen und Diffusion. Die Unternehmen können ihr Wissen von Branche zu Branche weitertragen und ihre eigene Wissensbasis gleichzeitig branchenübergreifend anreichern.

5 Ausblick und Fazit

Können FED die klaffende Lücke zwischen wissenschaftlich generiertem Wissen und wirtschaftlich nutzbarem Wissen schließen? Haben FED Einfluss auf die Verbreitung und Umsetzung neuen Wissens und effizientere Innovationsprozesse? Im Rahmen dieses Aufsatzes wurde diese Fragestellung anhand von drei unterschiedlichen Modellen, in denen Wissen durch FED verbreitet wird und Einfluss auf Innovationsprozesse hat, behandelt. Die Modelle müssen durch nachfolgende empirische Forschungsarbeiten weitere Bestätigung finden. Ausgangspunkt der drei Modelle ist, dass FED im Vergleich zu herkömmlichen Transferinstitutionen einen besseren Wissenstransfer leisten können, weil sie näher am Markt sind und einen starken Anwendungsbezug haben. Ihr Dienstleistungscharakter erlaubt es, dass sie neues Wissen direkt in die Wissensbasis

anderer Unternehmen implantieren können und grundlegend für die Erneuerung von Innovationssystemen sind.

Das innovationsorientierte Modell übernimmt hierbei die ideale Funktion: Das Wissen des FED wird aus Forschung und vielen unterschiedlichen Branchen akkumuliert. Der Transfer von der Wissenschaft zu einer Branche und der zusätzliche Transfer des Wissens von Branche zu Branche scheinen optimal, so dass Innovationsprozesse effizienter ablaufen können. Gleichzeitig sind diese Innovationsprozesse offener, weil sie nicht auf das Wissen und die Innovationspfade einer Branche begrenzt sind. Das innovationsorientierte Modell kommt somit dem Konzept der offenen Innovationssysteme (open innovation) am nächsten.

Aber auch die anderen beiden Modelle tragen in erheblichem Maße zu verbesserten Innovationsprozessen bei, auch wenn ihr Wirkungsgrad auf wenige, bzw. eine Branche begrenzt ist. Durch ihre Spezialisierung in F&E können sich die FED eine tiefere Kenntnis neuerer Entwicklungen aneignen als die herstellenden Unternehmen der jeweiligen Branche. Die engen Kundenbeziehungen ermöglichen Verbindungen zwischen neuem und vorhandenem Wissen und können die Lücke zwischen wissenschaftlichem Wissen und wirtschaftlich nützlichem Wissen verringern.

Literatur

- Chesbrough, Henry W.**, 2003: Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology. Boston: Harvard Business School Press.
- den Hertog, Pim / Bilderbeek, Rob**, 1998: Conceptualizing (service) innovation and the knowledge flow between KIBS and their clients. European Commission. SI4S Topical Paper 11.
<http://www.step.no/old/Projectarea/si4s/papers/topical/si4s11.pdf>
- Koschatzky, Kurt u.a.**, 2002: FuE-Dienstleistungen in Deutschland: Bestandsaufnahme, Marktanalyse und innovationspolitische Schlussfolgerungen. Endbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
http://www.isi.fraunhofer.de/r/pb_html/abgeschlossen/fue_dienstleister.htm
- Naschold, Frieder**, 1997: Ökonomische Leistungsfähigkeit und Institutionelle Innovation - Das Deutsche Produktions- und Politikregime im globalen Wettbewerb. In: Naschold, Frieder u.a. (Hrsg.): Ökonomische Leistungsfähigkeit und institutionelle Innovation. WZB Jahrbuch 1997. Berlin: Edition Sigma, S. 19-64
- Preißl, Brigitte / Wurzel, Ulrich**, 2001: Zur Rolle von privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen in europäischen Innovationssystemen. Berlin: DIW, Wochenbericht, Nr. 30
<http://www.diw.de/deutsch/produkte/publikationen/wochenberichte/docs/01-30-1.html>
- Rehfeld, Dieter / Legler, Harald / Schmoch, Ulrich / Krawczyk, Olaf / Nordhause-Janz, Jürgen / Öz, Fikret**, 2003: Grundstoff- und Spezialchemie: Sektorstudie. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Rehfeld, Dieter / Gärtner, Stefan / Grote Westrick, Dagmar / Muth, Josef / Öz, Fikret**, 2004: Strategische Handlungsfelder in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf: Ministerium für Wirtschaft und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen. Notiert in NRW.

Sternberg, Rolf / Behrendt, Heiko / Tamásy, Christine / Seeger, Heike: Bilanz eines Booms : Wirkungsanalyse von Technologie- und Gründerzentren in Deutschland : Ergebnisse aus 108 Zentren und 1021 Unternehmen. Dortmund : Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur.

http://www.alexandria.unisg.ch/publications/person/B/Heiko_Behrendt/13707

Strambach, Simone (2004): Wissensintensive unternehmensorientierte Dienstleistungen. In: Leibniz-Institut für Länderkunde: Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland – Unternehmen und Märkte. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. S. 50-53

<http://www.ifl-nationalatlas.de/download/pdf/inhalt8.pdf>