



Wissens- und Technologietransfer in Deutschland

Studie im Auftrag des Bundesministeriums für
Bildung und Forschung

Executive Summary

Fraunhofer-Institut für Systemtechnik
und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim

ifo Institut für Wirtschaftsforschung, München

Oktober 2000

Das Wichtigste in Kürze

Seit mehr als 20 Jahren wird in Deutschland und anderen führenden Industrienationen darüber diskutiert, wie ein effizienter Technologietransfer von öffentlichen Forschungseinrichtungen zu privaten Unternehmen erreicht werden könnte. Obwohl mittlerweile eine Vielzahl von Maßnahmen zur Intensivierung des Technologietransfers vorgeschlagen und realisiert worden ist, ist vor dem Hintergrund einer wachsenden

Bedeutung wissensbasierter Technologien, einer Verschärfung des technologischen Wettbewerbs, einer Beschleunigung von Produktlebenszyklen und einer Verteuerung moderner Forschung die Debatte über Stand und Verbesserungsmöglichkeiten in jüngster Zeit wieder aufgelebt. Ziel des vorliegenden Gutachtens ist es, eine Bestandserhebung des Wissens- und Technologietransfers zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und privaten Unternehmen in Deutschland vorzunehmen und auf dieser Basis Vorschläge zur Verbesserung der Strukturen zu entwickeln. Zu diesem Zwecke wurden insbesondere eine patent- und publikationsstatistische Analyse, eine Fragebogenerhebung bei 850 Forschungseinheiten sowie knapp fünfzig Experteninterviews durchgeführt.

Nach dem aktuellen Verständnis umfasst Technologietransfer wesentlich mehr als die Bereitstellung materieller Artefakte. Vielmehr spielt die Vermittlung von technologieorientiertem Wissen eine erhebliche Rolle, so dass der Begriff des "Wissens- und Technologietransfers" den Sachverhalt besser beschreibt. Der Transfer erfolgt in der Regel nicht nur von öffentlichen Einrichtungen zu privaten Unternehmen, sondern es geht um einen wechselseitigen Austausch, von dem auch die Forschungseinrichtungen profitieren.

Ausgehend von diesem breiteren Verständnis des Wissens- und Technologietransfers zeigt sich, dass es eine Vielzahl unterschiedlicher Mechanismen der Übertragung von Wissen und Technologie gibt. Dazu gehören so unterschiedliche Formen wie Auftragsforschung, informelle Treffen, Personalaustausch oder Lizenzvergaben. Diese Mechanismen greifen ineinander und verstärken sich wechselseitig; es lässt sich kein optimaler Mechanismus benennen. Deshalb muss für jede Forschungseinrichtung und für jedes Unternehmen gesondert betrachtet werden, welche Transferformen wesentlich sind und ob diese in dem jeweiligen institutionellen Kontext effizient genutzt werden. Grundsätzlich erweisen sich diejenigen Transfermechanismen als besonders effizient, bei denen die Transferpartner in einen unmittelbaren Kontakt treten, wie z. B. Kooperationsforschung oder informelle Kontakte.

Situation an öffentlichen Forschungseinrichtungen

Die Bestandsaufnahme des Gutachtens ist in die drei großen Teile "Wissens- und Technologietransfer aus öffentlichen Einrichtungen", "Absorptionsfähigkeit der Unternehmen" und "Vermittlung zwischen Wissensangebot und -nachfrage" gegliedert. Im Hinblick auf die Situation an öffentlichen Einrichtungen ist der Betrachtung einzelner Organisationen eine breite **bibliometrische und patentstatistische Analyse** sowie eine breite Fragebogenerhebung vorangestellt, um grundlegende Strukturen heraus zu arbeiten. Der Indikator "Patentanmeldungen" verdeutlicht, dass sich bei allen öffentlichen Forschungseinrichtungen im Zeitverlauf die Orientierung auf transferierbare Ergebnisse verstärkt hat. Bei der Gegenüberstellung des Publikations- und Patentaufkommens werden allerdings verschiedene Schwerpunktsetzungen deutlich, die die unterschiedlichen Aufgaben der Einrichtungen reflektieren. So ergibt sich eine ausgeprägte Orientierung der Max-Planck-Gesellschaft auf die Grundlagenforschung und im Gegensatz dazu eine ausgeprägte Fokussierung der Fraunhofer Gesellschaft auf die angewandte Forschung und den Technologietransfer. Die Hochschulen liegen in diesem Spektrum stärker im Bereich der grundlegenden, mittel- bis langfristigen Forschung, leisten aber einen nicht unerheblichen Beitrag auch zum unmittelbar umsetzungsorientierten Wissens- und Technologietransfer. Bei der Helmholtz-Gemeinschaft und der Leibniz-Gemeinschaft ist das Profil – zumindest im Aggregat – weniger deutlich; sie stechen weder durch eine ausgeprägte Publikations-Aktivität noch durch ein hohes Patentaufkommen heraus.

Dieses grundsätzliche Bild der deutschen Forschungslandschaft wird durch die **Fragebogenerhebung** bei den Einrichtungen im Wesentlichen bestätigt. Dieses gilt für verschiedene Parameter, die für den Transfer relevant sind, insbesondere die Orientierung auf Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Entwicklung, die Drittmittelintensität und -herkunft oder die Bedeutung unterschiedlicher Quellen für die Ausrichtung der Forschungsinhalte. Ein zentraler, häufig nicht genügend gewürdigter Mechanismus des Wissens- und Technologietransfers ist die Personalmobilität, die bei allen betrachteten Einrichtungen ein hohes Niveau hat. Es ergeben sich allerdings markante Unterschiede hinsichtlich der Zielsektoren. Bei ehemaligen Mitarbeitern der Fraunhofer-Gesellschaft und der Fachhochschulen sind Unternehmen am stärksten vertreten; es folgen die technischen Universitäten und mit einem klaren Abstand die allgemeinen Universitäten. Am geringsten sind die Unternehmen als Zielsektor bei der Max-Planck-Gesellschaft und der Leibniz-Gemeinschaft vertreten; auch nach diesem Kriterium nimmt die Helmholtz-Gemeinschaft eine mittlere Position ein. Ergänzend zur bibliometrischen Untersuchung führt die Befragung der Einrichtungen insbesondere zu einer klaren

Differenzierung bei den Hochschulen. Die Transferorientierung ist bei Technischen Hochschulen sehr stark ausgeprägt. Bei Fachhochschulen besteht ein hohes Transferpotential, welches aber auf Grund von Hemmnissen - wie Mangel an Personal und Ausstattung - nur begrenzt wahrgenommen werden kann. Allgemeine Universitäten (mit naturwissenschaftlichen Schwerpunkten) nehmen im Hinblick auf den Transfer im deutschen Forschungssystem eine mittlere Stellung ein. Primär orientiert an der Grundlagenforschung liegen sie im Blick auf ihre Transferorientierung in etwa zwischen MPG und Technischen Hochschulen.

Die vertiefte Analyse von **Universitäten** zeigt, dass der Wissens- und Technologietransfer dort ein hohes Niveau erreicht hat, was wesentlich auf eine allmähliche Reorientierung im Kontext der Diskussionen der 80er und 90er Jahre zum Technologietransfer zurückgeht. Bemerkenswert ist insbesondere der stetige Anstieg des Anteils der Industriemittel an den gesamten Forschungsmitteln, der mit 10 Prozent auch im internationalen Vergleich als sehr hoch zu bewerten ist. Wesentliche Potenziale zu einer Intensivierung des Transfers bestehen in erster Linie an allgemeinen Universitäten und in stark grundlagenorientierten Disziplinen wie der Physik. Es zeigt sich allerdings auch umgekehrt, dass sich eine Reihe von Instituten erheblich in der kurzfristig angewandten Forschung engagiert und damit die Kompetenz in der mittel- bis langfristigen Forschung in Frage gestellt ist.

Grundsätzlich liegt der spezifische "Wettbewerbsvorteil" der Hochschulen in der mittel- und langfristigen Forschung. Diese spezifische Kompetenz wird mit den vorherrschenden Formen der Interaktion zwischen Hochschulen und Wirtschaft nur begrenzt ausgeschöpft, da die kurzfristig orientierte Auftragsforschung dominiert. Hier müssen neue institutionelle Strukturen entwickelt werden, die einen Austausch mit mittel- bis langfristiger Perspektive ermöglichen, wie dies beispielsweise bei den US-amerikanischen University-Industry Research Centers der Fall ist.

Um auch Aufgaben im Bereich des unmittelbar umsetzungsorientierten Transfers effektiv wahrnehmen zu können, sind an vielen Hochschulen angelagerte Einrichtungen gegründet worden, z. B. An-Institute, gemeinnützige GmbH, Verwertungsgesellschaften, Stiftungen etc. Die Hochschullehrer, die sich in diesen angelagerten Einheiten engagieren, sind einer erheblichen Belastung ausgesetzt. Hier sollte über Möglichkeiten einer Entlastung nachgedacht werden, damit dieser wichtige Bereich des unternehmensnahen Transfers weiterentwickelt werden kann.

Die Verwertung von Patenten aus Hochschulen bekommt in der Praxis eine wachsende Bedeutung. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, sollten in allen Bundesländern Patent- und Lizenzstellen an Hochschulen eingerichtet werden, die Hochschulangehörige in Patentfragen beraten, das Patentverfahren unterstützen und vor allem die Lizenzierung von Patenten intensivieren. In diesem Kontext wäre es vorteilhaft, wenn das sogenannte Hochschullehrerprivileg, das den Hochschullehrern die private Verfügung über ihre Erfindung gestattet, abgeschafft oder zumindest eingeschränkt würde.

Fachhochschulen sind in Deutschland ein wesentlicher Träger des Wissens- und Technologietransfers. Ihre spezifische Kompetenz liegt im Bereich der kurzfristigen, umsetzungsorientierten Forschung und Entwicklung und ergänzt damit die mittel- und langfristige Orientierung der Universitäten. Fachhochschulen leisten insbesondere wichtige Beiträge bei dem regionalen Transfer. Ein wesentlicher Engpass ist die begrenzte Personal- und Sachausstattung, so dass der vom Wissenschaftsrat geforderte Ausbau dieses Hochschultyps sich unmittelbar auf den Umfang und die Qualität des Transfers auswirken würde. In diesem Sinne wäre es auch vorteilhaft, das gegenwärtige Förderprogramm des BMBF für Fachhochschulen und die Assistentenförderprogramme der Länder auszuweiten. Darüber hinaus bestehen erhebliche Potentiale, dass Fachhochschulprofessoren Projekte und Beratungen für Unternehmen in Nebentätigkeit durchführen. In diesem Zusammenhang empfiehlt sich der Ausbau einer geeigneten Infrastruktur, wie sie in Baden-Württemberg durch die Steinbeis-Stiftung eingerichtet worden ist.

In der **Helmholtz-Gemeinschaft** sind 16 Einrichtungen mit sehr unterschiedlicher Aufgabenstellung und Größe zusammengefasst. Von daher ist es nicht möglich, den Wissens- und Technologietransfer in einer allgemeinen Form zu bewerten. Zu unterscheiden ist insbesondere zwischen Forschungszentren mit einer Mission in der Grundlagen- oder Vorsorgeforschung und solchen mit stärker technologieorientierten Aufgaben, bei denen die Frage des Wissens- und Technologietransfers eine nennenswerte Rolle spielt. Insgesamt ist die Organisation des Transfers in den Helmholtz-Zentren noch stark am Spin-off-Modell

orientiert, wonach für mehr oder weniger zufällig entstandene Ergebnisse der Forschung aktiv nach einem Verwertungspartner gesucht wird. Dieser Weg wird mittlerweile sehr kompetent verfolgt. Für den Transfer ist jeweils eine zentrale Stelle in den Zentren zuständig mit der Gefahr, dass die Transferverantwortung nicht mehr bei den Wissenschaftlern liegt, sondern an diese zentrale Stelle delegiert wird. Neben der Spin-off-Verwertung stehen auch direkte Transfermechanismen wie Kooperationsprojekte oder Auftragsforschung, die aber in der Regel ein geringeres Gewicht haben. Eine Intensivierung des Transfers könnte durch eine Dezentralisierung der Transferverantwortung hin zu Instituten und Mitarbeitern erreicht werden, wofür entsprechende Anreizsysteme erforderlich wären. Insbesondere das Beispiel des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt zeigt, dass durch ein verändertes Leitbild und dementsprechend veränderte Organisationsstrukturen eine bessere Verbindung zwischen langfristig orientierter Grundlagenforschung und technologischer Umsetzung und damit eine Ausweitung des Transfers erreicht werden kann. Bei diesen grundsätzlichen Überlegungen ist zu bedenken, dass nicht nur die einzelnen Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft unterschiedliche Aufgaben haben, sondern auch die Institute innerhalb der Zentren, weshalb einheitliche Empfehlungen wenig sinnvoll sind. Es wird daher vorgeschlagen, dass für die Institute spezifische Audits durchgeführt werden, um Ziele für Forschung und Transfer formulieren und umgekehrt unrealistische Ziele ausschließen zu können. Darüber hinaus sollte ein kleiner Teil des Budgets der Zentren für Kooperationsprojekte reserviert werden, deren Inhalte von industriellen Partnern definiert werden.

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** erweist sich als ein zentrales und effizientes Element des deutschen Transfer-Systems, welches in maßgeblicher Weise Modernisierungsstrategien der deutschen Industrie unterstützt. Der Transfer zu Unternehmen erfolgt dabei in erster Linie über Projekte der Auftragsforschung, so dass eine direkte Ankopplung an die industrielle Nachfrage gewährleistet ist. Wesentlich für die Leistung der Institute ist es allerdings, über grundfinanzierte Vorlaufforschung und Projekte für öffentliche Auftraggeber eine ausreichende Kompetenz aufzubauen, um fortlaufend auf neue Entwicklungen der Forschung reagieren zu können. Eine adäquate Balance zwischen kurzfristiger und langfristiger Forschung ist eine wesentliche Herausforderung der Fraunhofer-Institute, die einer permanenten Diskussion bedarf. Von daher sind auch für die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft **strategische Audits** angeraten, die eine jeweils bedarfsgerechte Positionierung ermöglichen.

Die wesentliche Herausforderung für die Fraunhofer-Gesellschaft in den nächsten Jahren liegt in forschungsintensiven Technologien wie die Biotechnologie oder die Informationstechnik., die eine zunehmende Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung haben werden. Da diese neuen Technologien häufig mit einer Forschung in mittel- bis langfristiger Perspektive verbunden sind, gilt es, das eher kurzfristige Instrument der Auftragsforschung in adäquater Weise zu ergänzen. Zu denken ist dabei an Kooperationsprojekte mit mittelfristiger Perspektive, die Förderung von Unternehmensausgründungen oder die Intensivierung des Transfers über Lizenzvergaben. Darüber hinaus bietet sich eine verstärkte Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen an, die eine längerfristige Orientierung haben. Gegenwärtig besteht im deutschen Forschungssystem insgesamt die Tendenz, dass sich Forschungseinrichtungen stärker in der Auftragsforschung für die Wirtschaft engagieren, wodurch sich der Wettbewerb im Auftragsforschungsmarkt erhöhen wird. Dabei muss darauf geachtet werden, dass sich auf Grund der unterschiedlichen organisatorischen Rahmenbedingungen der Einrichtungen nicht erhebliche Verzerrungen des Wettbewerbs ergeben.

Die **Max-Planck-Gesellschaft** ist in Deutschland die wichtigste Einrichtung der Grundlagenforschung mit einem hohen wissenschaftlichen Niveau. Die Forschungskultur in den Instituten ist im Wesentlichen auf das Ziel der wissenschaftlichen Exzellenz ausgerichtet, wogegen der Wissens- und Technologietransfer nur eine nebeneordnete Rolle hat. Allerdings gibt es zwischen den Instituten erhebliche Unterschiede, wobei es neben Instituten mit öffentlichen Aufgaben und vorwiegend innerwissenschaftlicher Orientierung auch solche mit industrienahen Themen gibt. Angesichts der beschriebenen Grundorientierung der Max-Planck-Gesellschaft gibt es nur in begrenztem Umfang direkte Kontakte mit Unternehmen, etwa im Kontext von Auftragsforschung. Der wesentliche Mechanismus des Transfers ist die Verwertung von Spin-off-Ergebnissen, wo die Patent- und Lizenzstelle der Max-Planck-Gesellschaft – Garching Innovation - sehr erfolgreich arbeitet. Die limitierten direkten Industriekontakte sind nicht nur die Folge einer wissenschaftlichen Abgrenzung der Institute, sondern auch einer beschränkten Absorptionskapazität der Unternehmen für langfristig orientierte Forschungsergebnisse. In den letzten Jahren ist eine Öffnung der

Gesellschaft in Richtung eines verstärkten Wissens- und Technologietransfers erkennbar. Dieses zeigt sich in einer größeren Bereitschaft, Projekte mit industrieller Finanzierung durchzuführen, und in einer verstärkten Ausgründung von Unternehmen. Darüber hinaus sind Nachwuchsgruppen, an deren Finanzierung sich Unternehmen beteiligen, ein vielversprechendes Instrument eines intensivierten Transfers.

Angesichts ihres unbestreitbaren Erfolgs in der Wissenschaft sollte die Struktur der Max-Planck-Gesellschaft nicht grundsätzlich verändert werden. Eine explizite Aufnahme des Transfers in ihr Selbstverständnis wäre aber sinnvoll, um diesen Gedanken stärker in die Institute und zu den einzelnen Wissenschaftlern zu tragen. Bestehende Transferinteressen einzelner Institute sollten stärker aufgegriffen und bürokratische Hemmnisse bei der Genehmigung von Industrieprojekten abgebaut werden. Bei den oft nicht absehbaren Wirkungen einzelner transferorientierter Maßnahmen sollten, ähnlich wie bei den Nachwuchsgruppen, experimentelle Ansätze verfolgt werden. Insgesamt ist festzustellen, dass die Max-Planck-Gesellschaft trotz ihrer grundsätzlich wissenschaftlichen Orientierung in erheblichem Umfang Ergebnisse bereit stellt, die einen wertvollen Beitrag zum Wissens- und Technologietransfer leisten können.

Neben den großen Forschungseinrichtungen wurden in der Studie beispielhaft vier Institute untersucht, die sich durch einen effizienten Wissens- und Technologietransfer profiliert haben. Bei allen Unterschieden im Detail lassen sich daraus wesentliche **Erfolgsfaktoren für den Transfer** ableiten. Danach ist es wesentlich, die Verantwortung für den Transfer zu dezentralisieren und für die einzelnen Abteilungen und Wissenschaftler, etwa bei der Finanzierung oder den Karrierestrukturen, entsprechende Anreize zu setzen. Für die strategische Positionierung der Institute hat sich die Durchführung von Audits mit Beteiligung von Vertretern aus Wissenschaft und Industrie als hilfreich erwiesen. Damit ist es möglich, die Entwicklungen in der wissenschaftlichen Forschung mit dem Bedarf auf Seiten der Unternehmen abzustimmen. Als positiv erweist es sich auch, wenn öffentliche und private Träger gemeinsam die institutionelle Verantwortung für die Institute übernehmen, um einen adäquaten Interessensausgleich zu erreichen. Wesentlich ist es, dass die Institute einen inhaltlichen Ansatz verfolgen, in dem neben der Forschung von vornherein der Transfer als Ziel integriert ist. Wichtig ist schließlich die Wahrung einer adäquaten Balance zwischen kurz- und langfristiger Forschung, um zum einen einen effizienten Transfer und zum anderen die Bewahrung der notwendigen inhaltlichen Kompetenz zu gewährleisten. Angesichts ihres Erfolgs im Transfer besteht bei den analysierten Instituten eine wesentliche Gefahr darin, dass sie sich zu stark in Projekte mit kurzfristiger Perspektive drängen lassen.

Nach dem herkömmlichen Verständnis gibt es eine klare Trennung zwischen wissenschaftlicher, öffentlich Forschung und industrieller, privater Forschung. Diese klare Trennung zwischen staatlicher und privater Zuständigkeit hat sich in sämtlichen einschlägigen Rechtsbereichen wie Steuerrecht und Haushaltsrecht niedergeschlagen. Dieses bedeutet insbesondere, dass öffentliche Forschungseinrichtungen einen gemeinnützigen Status haben und reduzierte steuerliche Abgaben leisten müssen. Mit einer bewussten Förderung des Wissens- und Technologietransfers sollen Ergebnisse der öffentlichen Forschung in die wirtschaftliche Umsetzung überführt werden, womit die Grenze zwischen öffentlich und privat überschritten wird. In der Folge haben sich an den Forschungseinrichtungen unscharfe Bereiche herausgebildet, die nicht mehr ohne weiteres der gemeinnützigen Sphäre zuzuordnen sind. Als Folge dieser Entwicklung haben viele Einrichtungen Verwertungsgesellschaften ausgegründet, die einen privatrechtlichen Status haben. Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass durch eine Intensivierung des Technologietransfers auch rechtliche Probleme entstehen, die insbesondere die Frage der **Abgrenzung der Gemeinnützigkeit** aufwerfen.

Bei vielen Einrichtungen sind hier bereits erfolgreiche Lösungen entwickelt worden, die sich als Orientierung auch für andere Einrichtungen eignen. Allerdings sind immer wieder Einzelfallbetrachtungen erforderlich, die nur mit Hilfe von Fachleuten (Rechtsanwälten, Steuerberatern) gelöst werden können. Die Unsicherheit, die bei vielen Akteuren zu finden ist, könnte durch eine intensivere Absprache zwischen den Bundesländern reduziert werden im Sinne einer Vereinheitlichung der Auslegungspraktiken des Steuerrechts. In jedem Fall muss mit der Intensivierung des Transfers vor Ort eine Bewusstseinsbildung gefördert werden, dass rechtliche und steuerliche Probleme auftreten können. Während bei großen Forschungseinrichtungen hier mittlerweile vielfältige Erfahrungen vorliegen, besteht insbesondere bei Universitäten und Fachhochschulen oftmals ein Nachholbedarf. Darüber hinaus sollte auch akzeptiert werden, dass die Bewahrung der Gemeinnützigkeit in stark umsetzungsorientierten Bereichen nicht immer die beste Lösung ist. In jedem Falle impliziert eine Intensivierung des Wissens- und Technologietransfers auch eine explizite Auseinandersetzung

mit den rechtlichen Fragen, die durch die engere Verbindung zwischen öffentlichen und privaten Akteuren entstehen.

Insgesamt zeigt sich bei der Betrachtung öffentlicher Forschungseinrichtungen in Deutschland eine ausgeprägte **Fragmentierung**, die aus den spezifischen Aufgaben der jeweiligen Einrichtungen resultiert. Hier sollte im Sinne einer Förderung des Wissens- und Technologietransfers die innerwissenschaftliche Kommunikation verbessert werden. Dieses kann durch eine verstärkte Kooperation mit externen Partnern etwa in Form gemeinsamer Projekte oder gemeinsamer befristeter Arbeitsgruppen realisiert werden. Da gerade in diesem Bereich keine schnellen Lösungen erreichbar sind, wenn nicht das gesamte System gefährdet werden soll, empfiehlt sich ein Experimentieren mit neuen institutionellen Strukturen.

Statistische Erhebungen bei Unternehmen zeigen, dass in den letzten Jahren der Anteil externer FuE-Ausgaben der Unternehmen deutlich zugenommen hat, wobei andere Unternehmen die wichtigsten Partner sind. Allerdings haben die FuE-Aufträge an wissenschaftliche Einrichtungen, insbesondere Hochschulen, ebenfalls maßgeblich zugenommen. Auf den ersten Blick erscheint der Einfluss der **Wissenschaft als Innovationsquelle** im Vergleich zu anderen Impulsgebern begrenzt zu sein; er ist bei genauerer Betrachtung jedoch von großer Bedeutung für den Erfolg der Innovationsanstrengungen von Unternehmen. Unternehmen, die wissenschaftliche Forschungsergebnisse nutzen, erzielen einen deutlich höheren Markterfolg als andere. Innerhalb des deutschen Innovationssystems kommen die meisten Anstöße aus der Wissenschaft von Universitäten, gefolgt von Fachhochschulen. Auch die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft spielen eine herausragende Rolle, wobei die im Vergleich zu den Hochschulen deutlich geringere Größe der Fraunhofer-Gesellschaft in Rechnung zu stellen ist. Die drei anderen großen Institutionen des außeruniversitären Forschungswesens (Max-Planck-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft) sind dagegen – zumindest als direkte Innovationsquelle – weniger relevant.

Absorptionskapazität von Unternehmen

Das Ausmaß und die Effizienz des Wissens- und Technologietransfers hängt nicht nur von den Forschungsergebnissen und der Transferbereitschaft öffentlicher Einrichtungen ab, sondern maßgeblich auch von der Fähigkeit der Unternehmen, externes Wissen zu integrieren. Dieses Problem, welches in Fachkreisen unter dem Begriff der **Absorptionskapazität** diskutiert wird, wird allerdings häufig zu eng an das Ausmaß der eigenen Forschung und Entwicklung in den Unternehmen geknüpft, d. h. an die technologische Kompetenz. Eine Durchsicht der entsprechenden Literatur zeigt dagegen, dass die Innovationskultur und die Prozesskompetenz wesentliche Faktoren sind, die die Absorptionsfähigkeit eines Unternehmens bestimmen. Prozesskompetenz meint dabei die Fähigkeit, Erfolgspotenziale strategisch zu planen, Innovationsideen systematisch zu generieren und zu selektieren sowie die systematische Informationsbeschaffung über neue Technologien sicher zu stellen. Weiterhin sind Entscheidungen über die Art der Technologiebeschaffung zu treffen, die Innovationsprojekte zu steuern und innovationsorientierte Organisations- und Anreizstrukturen zu entwickeln.

Eine explorative Untersuchung bei mittelständischen Unternehmen hat im wesentlichen die Ergebnisse der Literaturdurchsicht bestätigt, dass das Innovationsmanagement ein wesentlicher Engpass bei der Akquisition externen Wissens ist. Von daher liegt hier ein wesentlicher Ansatzpunkt, um den Wissens- und Technologietransfer zu mittelständischen Unternehmen zu intensivieren.

Zur **Förderung der Prozesskompetenz und Innovationskultur** in mittelständischen Unternehmen sind verschiedene Ansätze zielführend: Hierzu zählen bildungsorientierte Maßnahmen, die Entwicklung innovationsorientierter Lernwerkzeuge sowie netzwerkorientierte Maßnahmen. Zu den bildungsorientierten Maßnahmen gehört zunächst einmal eine Vermittlung von Prozesswissen in der Ausbildung von Naturwissenschaftlern, Ingenieuren, Betriebswirten, Technikern und Facharbeitern. Diese transdisziplinäre Komponente in der Ausbildung ist insbesondere deshalb erforderlich, weil in den Unternehmen die technisch-naturwissenschaftlichen Fachkräfte oftmals zentrale Aufgaben im Innovationsmanagement übernehmen. Des weiteren bedarf es einer Verbesserung der betrieblichen Weiterbildung. Hier gibt es zwar von verschiedenen Seiten ein entsprechendes Angebot. Doch bestehen auf Seiten der Unternehmen erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der Inhalte und der Qualität der Angebote. Deshalb sollte eine Internet-gestützte Akkreditierungs- oder Zertifizierungsplattform geschaffen werden, in die interessierte Weiterbildungsträger

und deren Angebote nach inhaltlichen und qualitativen Kriterien aufgenommen werden. Darin lassen sich insbesondere belegbare Referenzinformationen wie bisherige Nutzer oder Seminarbeurteilungen als Qualitätsindikatoren integrieren. Im übrigen ist zu prüfen, unter welchen Voraussetzungen und in welcher Form Universitäten und Fachhochschulen stärker in der beruflichen Weiterbildung tätig werden können.

Zur Förderung der betrieblichen Innovations-Effizienz und –Kultur könnte eine **Innovations-Benchmarking-Initiative** angestoßen werden, um den Unternehmen geeignete Vergleichsinformationen aus anderen Unternehmen zur Verfügung zu stellen. Hierfür wurde in den Unternehmensgesprächen großes Interesse signalisiert. Weiterhin könnten **Innovations-Audits** erprobt werden, die den Unternehmen Anhaltspunkte dafür geben, ob sie über wesentliche Elemente zur Gestaltung von Innovationsprozessen und zur Entwicklung einer Innovationskultur verfügen. Die Akzeptanz von neuem Methodenwissen in Unternehmen ist besonders dann vorhanden, wenn seine Anwendung von anderen erfolgreichen Unternehmen demonstriert wird. Von daher empfiehlt sich auch die Organisation von Besuchsprogrammen zum Kennenlernen neuer Methoden und Prozessen.

Bei netzwerkorientierten Maßnahmen geht es darum, Informationsdefizite aus dem Forschungs- und Technologiemarkt abzubauen. Als Instrument bietet sich der Aufbau einer **FuE-Kompetenz-Plattform im Internet** an, um für kleine und mittlere Unternehmen eine höhere Transparenz der deutschen Forschungsinfrastruktur zu erreichen. Weiterhin sollten auf regionaler Ebene Innovations-Kontaktforen organisiert werden, um auf informeller Ebene den Wissensfluss zwischen den beteiligten Akteuren in Gang zu setzen und die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft zu stimulieren.

Technologietransfer-Einrichtungen

Seit Mitte der siebziger Jahre wurde in Deutschland eine große Zahl von Technologietransfer-Einrichtungen etabliert, die in erster Linie eine Vermittlerfunktion zwischen Wissensangebot und -nachfrage wahrnehmen sollen. Heute besteht ein dichtes Netz an vermittelnden Institutionen (*Intermediären*), die in öffentlichen Forschungseinrichtungen oder bei wirtschaftsnahen Einrichtungen (Verbänden, Kammern) beheimatet sind. Darüber hinaus wurden eigenständige intermediäre Wissens- und Technologietransferinstitutionen in Form von Transferagenturen, Transfernetzwerken, Informationsvermittlungszentren und Technologie- und Gründerzentren eingerichtet. Zu den wichtigsten Zielen dieser Intermediäre zählt i.d.R., den Austausch von Wissen und Technologie zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen zu fördern, die Forschungsergebnisse aus der Wissenschaft einer kommerziellen Nutzung zugänglich zu machen und die Innovationsaktivitäten von Unternehmen durch die Verbesserung des Zugangs zu externen Wissens- und Technologiequellen zu erhöhen.

Das Leistungsspektrum der Intermediäre umfasst direkte Transferleistungen, Beratungsleistungen, Informationsleistungen, Qualifizierungsleistungen und sonstige Dienstleistungen wie z. B. Projektträgerschaften oder regionale Koordinierungsaufgaben. Die **aktuelle Situation** ist durch eine Vielfalt des Angebots und eine sehr unterschiedliche Funktionalität der einzelnen Einrichtungen gekennzeichnet und insgesamt kritisch zu beurteilen: Zum einen gibt es viele Transferinstitutionen, die ihre Funktion im Wissens- und Technologietransfer erfolgreich wahrnehmen. Zum anderen ist aber für die Mehrzahl der Transferstellen charakteristisch, dass sie:

ein breites Leistungsangebot, eine mangelnde Kundenorientierung, eine unklare Positionierung im Gesamtsystem des Wissens- und Technologietransfers sowie

ein Missverhältnis von Ressourcen und Kompetenzen auf der einen Seite und dem angebotenen Leistungsspektrum bzw. den zugewiesenen Aufgaben auf der anderen Seite

aufweisen. Die Folge ist, dass Unternehmen und Wissenschaftler das Angebot der Transferstellen nur unzureichend kennen und deren Kompetenz in Zweifel ziehen. Es fehlt eine breite Akzeptanz der Transferinstitutionen als kompetente Mittler.

Eine verstärkte Forcierung des direkten Transfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erfordert auch eine **Neupositionierung der Vermittlungseinrichtungen**. Hier ist eine Spezialisierung von Intermediären auf

bestimmte Aufgabenbereiche zur effizienteren Nutzung der begrenzten Ressourcen geboten. Auf diese Weise könnte ein Kompetenzaufbau in bestimmten Aufgabenfeldern und ein klareres Signal an Nutzer erreicht werden, wo die Stellen kompetente Unterstützung im direkten Transfer leisten können. Wesentlich ist somit eine stärkere Profilierung dieser Stellen durch eine Bündelung der Aufgaben, den Aufbau von Kernkompetenzen und eine verstärkte Kooperation in - meist regionalen - Netzwerken.

Hierbei sollte eine **Fokussierung auf die Funktionen des Promoters oder Supporters** angestrebt werden. Bei der Rolle der Promoters geht es um das Anstoßen von direkten Kontakten zwischen Vertretern von Wissenschaft und Wirtschaft durch die Anbahnung und Pflege von Kontakten, eine Zielgruppen orientierte Ansprache im Rahmen von Informationsveranstaltungen, die Organisation von Transfer-orientierten Aus- und Weiterbildungen oder die Vermittlung von Personal. Hier lägen wichtige Aufgaben der wissenschafts- und wirtschaftsnahen Intermediäre. Wissenschaftsnahen Intermediäre haben zusätzlich als Supporter wichtige Funktionen, wobei es um Dienstleistungen im administrativen Bereich, bei der Öffentlichkeitsarbeit oder bei der Information zu Förderprogrammen geht. Bei der Aufzählung dieser verschiedenen Aktivitätsbereiche ist noch einmal zu betonen, dass nicht jede Transferstelle alle diese Bereiche wahrnehmen sollte, sondern sich vielmehr im Rahmen der vorhandenen Ressourcen auf einzelne Aspekte konzentrieren sollte.

Innerhalb des Aufgabenspektrums von Transferstellen ist die Funktion der **Patentberatung und -verwertung** besonders hervorzuheben, deren Einrichtung auf Grund der stetig steigenden Patentanmeldezahlen an Hochschulen eine zentrale Herausforderung der kommenden Jahre ist. Die damit zusammenhängenden Aufgaben können nur von einem Personal mit hoher Kompetenz gewährleistet werden, da neben patent- und lizenzrechtlichen Fragen auch betriebswirtschaftliche Probleme angesprochen sind. Um hier eine ausreichende kritische Masse zu erreichen, bietet es sich an, dass diese Stellen hochschulübergreifend auf der Ebene von Bundesländern organisiert werden. Derartige Stellen können nur wirksam arbeiten, wenn auch die Rahmenbedingungen adäquat sind. Insbesondere muss über eine ausreichende Beteiligung der Erfinder am Verwertungserfolg ein Anreiz gesetzt werden, Ergebnisse aus der Wissenschaft in die Verwertung zu überführen.

Angesichts der vielfältigen Aufgaben von Transferstellen, nicht nur im Patent- und Lizenzbereich, können deren Aufgaben nur von qualifiziertem Personal wahrgenommen werden. Eine wesentliche Verbesserung wäre hier eine **Flexibilisierung des Dienstrechtes**, um eine leistungsorientierte Bezahlung sowie eine Erleichterung des Wechsels zwischen Hochschule und Unternehmen und umgekehrt zu ermöglichen. Um hier nicht den generell schwierigen Weg einer umfassenden Lösung abwarten zu müssen, wird empfohlen, die Wirkung solcher Veränderungen zeitnah in **Modellprojekten** zu prüfen. Neben der Frage der Flexibilisierung des Dienstrechtes kommt es schließlich auf Grund der ständigen Veränderung der wahrzunehmenden Aufgaben darauf an, Qualifizierung und Personalentwicklung in den Transferstellen zu gewährleisten. Hier ist der Eindruck entstanden, dass die Funktion der Transferstellen von den übergeordneten Einrichtungen in ihrer Bedeutung nicht genügend wahrgenommen wird und dass daher die zentrale Frage der Kompetenz und Qualifizierung des Personals nicht ernst genug genommen wird.

Eine Fokussierung des Leistungsspektrums der Intermediäre und Spezialisierung in ihrem Leistungsangebot sollte mit einer **stärkeren Vernetzung** zwischen den einzelnen Vermittlungsstellen einher gehen. Eine intensiviertere, arbeitsteilige Zusammenarbeit der Intermediäre würde eine effizientere Nutzung des Unterstützungsangebots erlauben. Die Vernetzung von Vermittlungseinrichtungen zielt auf die Nutzung von Synergien, die sich beispielsweise bei der gemeinsamen Durchführung von Kontaktmaßnahmen, die komplementäre Nutzung des Zugangs zu den Zielgruppen, die Vervollständigung des eigenen Unterstützungsangebots durch Rückgriff auf externe Leistungen und den gegenseitigen Erfahrungsaustausch ergeben. Eine Vernetzung der Transferstellen ist bereits heute gegeben, allerdings in einer unzureichenden Intensität. Im Vordergrund steht derzeit ein allgemeiner Erfahrungsaustausch; bis zum Erreichen einer wirklich arbeitsteiligen Struktur ist noch erhebliche Arbeit zu leisten. Die Stellen müssen zugestehen, bestimmte Aufgaben besser an externe Partner abzugeben. Es muss ein System etabliert werden, das einen fairen Ausgleich zwischen den Beteiligten gewährleistet.

Nutzung des Internets

In der gegenwärtigen Situation bietet es sich an, die technischen Möglichkeiten des Internets intensiver für

die Aufgaben des Wissens- und Technologietransfers zu nutzen. Das **Internet** eröffnet die Möglichkeiten, dass trotz der oft verwirrenden Vielfalt von Angebot und Nachfrage die potenziellen Partner direkt zusammenfinden. Dieses wird insbesondere dadurch begünstigt, dass praktisch alle wissenschaftlichen Einrichtungen im Internet mit eigenen Homepages vertreten sind, dass Unternehmen in zunehmendem Maße das Internet als Informationsquelle nutzen und dass die Zugangsbarrieren deutlich niedriger als bei Online-Datenbanken sind. Gegenwärtig ist das Angebot im Internet allerdings sehr unübersichtlich, weshalb die Existenz eines oder mehrerer intelligenter Internet-Portale wünschenswert wäre, um eine rasche und effiziente Informationsgewinnung über das Wissens- und Technologieangebot in einem bestimmten Themenbereich und eine direkte Kontaktaufnahme zu ermöglichen. Dieses ist allerdings nicht nur ein technologisches Problem, zum Beispiel der Installation einer intelligenten Suchmaschine, sondern auch ein Problem der Koordination von Internet-Initiativen, die von verschiedenen Akteuren in den letzten Jahren in Angriff genommen wurden. An Stelle eines völlig neuen, konkurrierenden Angebotes wäre es hier besser, sich mit den bereits aktiven Trägern auf gemeinsame Standards zu einigen und die Angebote zusammen zu führen.

Ein noch ungelöstes Problem ist eine regelmäßige **Bewertung der Aktivitäten der Transferstellen**, um daraus Best-Practice-Ansätze zu identifizieren und das gegenseitige Lernen der Einrichtungen zu stimulieren. Das Instrument einer Evaluation könnte auch die Effizienz und Transparenz der Einrichtungen erhöhen und so die oft mangelnde Akzeptanz bei den Nutzern überwinden. Eine solche Evaluation könnte darüber hinaus auch als Instrument der Qualitätssicherung benutzt werden. Auf Grund der Vielfalt der Aufgabenstellung und der Vielfalt der Wirkungsmechanismen ist allerdings die Ermittlung adäquater Bewertungskriterien eine nur schwer zu lösende Aufgabe, für die in der internationalen Diskussion lediglich erste Ansätze bestehen. Im deutschen Kontext würde sich die **Entwicklung eines Evaluationskonzepts** durch eine nationale Organisation der Transfereinrichtungen anbieten.

Evaluation des Wissens- und Technologietransfers

Das Problem einer geeigneten Evaluation, das für die Transferstellen angesprochen wurde, stellt sich auch für den Wissens- und Technologietransfer insgesamt. Die einzige vergleichende Bewertung der Wirkung öffentlicher Forschung auf den Technologietransfer in die Wirtschaft, die derzeit für Deutschland vorliegt, ist das Ergebnis einer Unternehmensbefragung. Ansonsten ist der Aspekt der Transferorientierung öffentlicher Forschungseinrichtungen lediglich über die Zahlen der Patentanmeldungen in vergleichender Weise erfasst. Andere Indikatoren wie beispielsweise die Beteiligung an industrienahen Konferenzen, die Drittmittelbeträge aus der Wirtschaft oder Publikationen in industrienahen Zeitschriften sind derzeit nur bei einzelnen Einrichtungen erfasst und ermöglichen keinen breiten Vergleich der Transferaktivitäten. Hier bietet es sich an, für alle Einrichtungen mit öffentlicher Forschung einen begrenzten Katalog von Indikatoren vorzugeben, die in der üblichen jährlichen Berichtserstellung zu dokumentieren sind.

Insgesamt gesehen hat der Wissens- und Technologietransfer in Deutschland ein hohes Niveau erreicht und sich unter dem Eindruck der Diskussionen der letzten 20 Jahre kontinuierlich verbessert. Dennoch zeigen die Analysen dieses Gutachten, dass es noch eine Reihe von Ansatzpunkten zu einer Intensivierung des Transfers gibt. Gleichzeitig macht die Studie deutlich, dass es neben dem Transfer eine Reihe von anderen wichtigen Aufgaben öffentlicher Forschungseinrichtungen gibt, so dass immer wieder auch die Frage nach adäquaten Grenzen gestellt werden muss.

Wichtiger Hinweis:

Das Buch

Wissens- und Technologietransfer in Deutschland

(Ulrich Schmoch, Georg Licht, Michael Reinhard)

kann direkt bestellt werden unter: www.irb.fhg.de/verlag/

Preis: DM 89,00; ISBN 3-8167-5600-X