



Besser messen, besser kommunizieren und besser fördern: Perspektiven für den Wissens- und Technologietransfer in Deutschland

Axel Mangelsdorf, Miriam Kreibich, Wilhelmine Kudernatsch,
Claudia Brunnlieb, Lars Heinze, Mathias Boysen

Axel Mangelsdorf, Miriam Kreibich, Wilhelmine Kudernatsch, Claudia Brunnlieb, Lars Heinze, Mathias Boysen

Besser messen, besser kommunizieren und besser fördern: Perspektiven für den Wissens- und Technologietransfer in Deutschland

Trotz eines hochklassigen Innovationsystems sind immer weniger deutsche Unternehmen erfolgreich bei der Einführung von Marktinnovationen. Ein Grund dafür sind nicht realisierte Potenziale beim Transfer von Wissen und Technologien von der Wissenschaft in die Praxis. In diesem Beitrag werden die Potenziale für die Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers diskutiert. Diese umfassen die Forderungen „Besser messen“, „Besser kommunizieren“ und „Besser fördern“. Unter „Besser messen“ werden die bessere Integration existierender Transferindikatoren und die Entwicklung neuer Indikatoren gefordert, die die Wirkung des Transfers stärker als bisher nachweisen können. Unter „Besser kommunizieren“ wird die Verbesserung der Wissenschaftskommunikation unter Berücksichtigung neuer Formate, wie Stakeholder-Dialoge, Bürgerforen sowie – unter dem Stichwort „Citizen Science“ – die Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern in die Wissensgenerierung verstanden. „Besser fördern“ bedeutet schließlich, dass die eher unzureichend berücksichtigten Akteure, wie Fachhochschulen, sowie innovative Förderformate wie Open Innovation, Open Access und Open Science, besser in die Förderung des Wissens- und Technologietransfers integriert werden.

1 Wissens- und Technologietransfer im deutschen Innovationsystem

Deutschland verfügt über ein hochklassiges Innovationssystem mit starken Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen. Das Weltwirtschaftsforum bescheinigte Deutschland im Jahr 2018 die weltweit beste Innovationsfähigkeit und der Stifterverband meldet Rekordausgaben bei Investitionen in Forschung und Entwicklung. Die guten Voraussetzungen führen jedoch nur unzureichend zu erfolgreichen technologischen und sozialen Innovationen bei allen Akteuren des Innovationssystems. Insbesondere zeigt sich bei den Innovationsaktivitäten eine wachsende Ungleichheit: Während Großunternehmen steigende

Innovationsausgaben verzeichnen, fallen kleine und mittlere Unternehmen (KMU) weiter zurück. Die Anzahl der Unternehmen, die soziale und technische Innovationen hervorbringen, ist seit Jahren rückläufig. Immer weniger Unternehmen betreiben eigene Forschung und Entwicklung (F&E) und riskieren, den Anschluss an neue Märkte und technologische Trends zu verpassen (Rammer et al. 2017; DZ BANK 2018).

Ein Ansatzpunkt zur Verbesserung der Innovationsfähigkeit von deutschen Unternehmen ist ein stärkerer Wissens- und Technologietransfer von der Wissenschaft in die Praxis. Für Unternehmen bietet die Kooperation mit Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen eine Chance, sich neues technologisches Wissen anzueignen und erfolgreich neue Produkte und Dienstleistungen am Markt zu etablieren. In der Innovationspolitik fehlt häufig der wichtige Blick auf die Anwendung und Verwertung von Forschungsergebnissen. Im Bericht der Expertenkommission Forschung und Innovation 2017 wird daher nicht zum ersten Mal beklagt, dass sich eine Kultur des Wissens- und Technologietransfers in Deutschland noch nicht wirklich etabliert hat (EFI 2017).

Die zentrale Hypothese der vorliegenden iit-perspektive ist, dass es in Deutschland noch ungenutzte Potenziale zur Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers gibt. Ungenutzte Potenziale bestehen bei der Integration von bisher eher unzureichend berücksichtigten Akteuren (z. B. Fachhochschulen) in die Innovationsförderstruktur, die bessere Nutzung existierender Transferindikatoren (z. B. Normen und Standards) sowie die Entwicklung neuer Indikatoren, die den gesamtwirtschaftlichen Nutzen des Wissens- und Technologietransfers messen und vergleichbar machen. Verbessern lässt sich auch die Wissenschaftskommunikation, insbesondere die Nutzung von neuen Formaten, wie Stakeholder-Dialoge, Bürgerforen sowie unter dem Stichwort „Citizen Science“ die Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern in die Wissensgenerierung. Schließlich kön-

nen Förderprogramme der öffentlichen Hand die Möglichkeiten von Open Innovation, Open Access, Open Science sowie quelloffener Software (Open Source) besser nutzen.

2 Wissens- und Technologietransfer im Nationalen Innovationssystem

In den Wirtschaftswissenschaften beschäftigt sich der Teilbereich Innovationsökonomie mit der Analyse des technologischen Wandels. In der nationalen Perspektive werden vor allem Innovationssysteme hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Entstehung und Diffusion von Wissen und Technologie analysiert (Bräutigam und Gerybadze 2011). Aus normativer Perspektive gehören dazu auch Fragestellungen nach der Ausgestaltung von Innovationssystemen, in denen neue Produkte, Prozesse und Dienstleistungen entstehen, die möglichst schnell in den Markt diffundieren und adaptiert werden. Das Innovationssystem umfasst dabei die Gesamtheit an Institutionen, die an der Erschaffung, Verbreitung und Verwertung von Innovationen beteiligt sind. Abbildung 1 zeigt ein aktualisiertes Modell des Nationalen Innovationssystems.

Seit der Entwicklung des Modells von Kuhlmann und Arnold (2001) sind eine Reihe neuer Akteure, Intermediäre und Rahmenbedingungen hinzugekommen. Neben den Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen tragen auch die Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) dazu bei, neues Wissen zu generieren. Außerhalb des Wissenschaftssystems und im Rahmen von Open Innovation ist auch die Gesellschaft im Allgemeinen ein Akteur des Innovationssystems. Unter dem Stichwort Citizen Science (Bürgerwissenschaft) sind heute auch Laien Teil der wissenschaftlichen Forschung (Frederking et al. 2016). Zudem sind die Nutzenden von Produkten und Dienstleistungen der Ursprung von Innovationen. Open-Source-Innovationen sind Beispiele für neue internetbasierte kollaborative Innovationsformen (Warnke et al. 2016). Eine zunehmende Bedeutung für den Wissens- und Technologietransfer haben außerdem neue Intermediäre wie die Technologietransferstellen der Universitäten, die Gründer beraten und dabei helfen Forschungsergebnisse in die Kommerzialisierung zu überführen. Auf der Ebene der Rahmenbedingungen für Innovationen sind experimentelle Reallabore eine Möglichkeit, zeitlich befristet und räumlich abgegrenzt bestehende Regulierungen zu überprüfen und neue Regulierungen zu erproben.

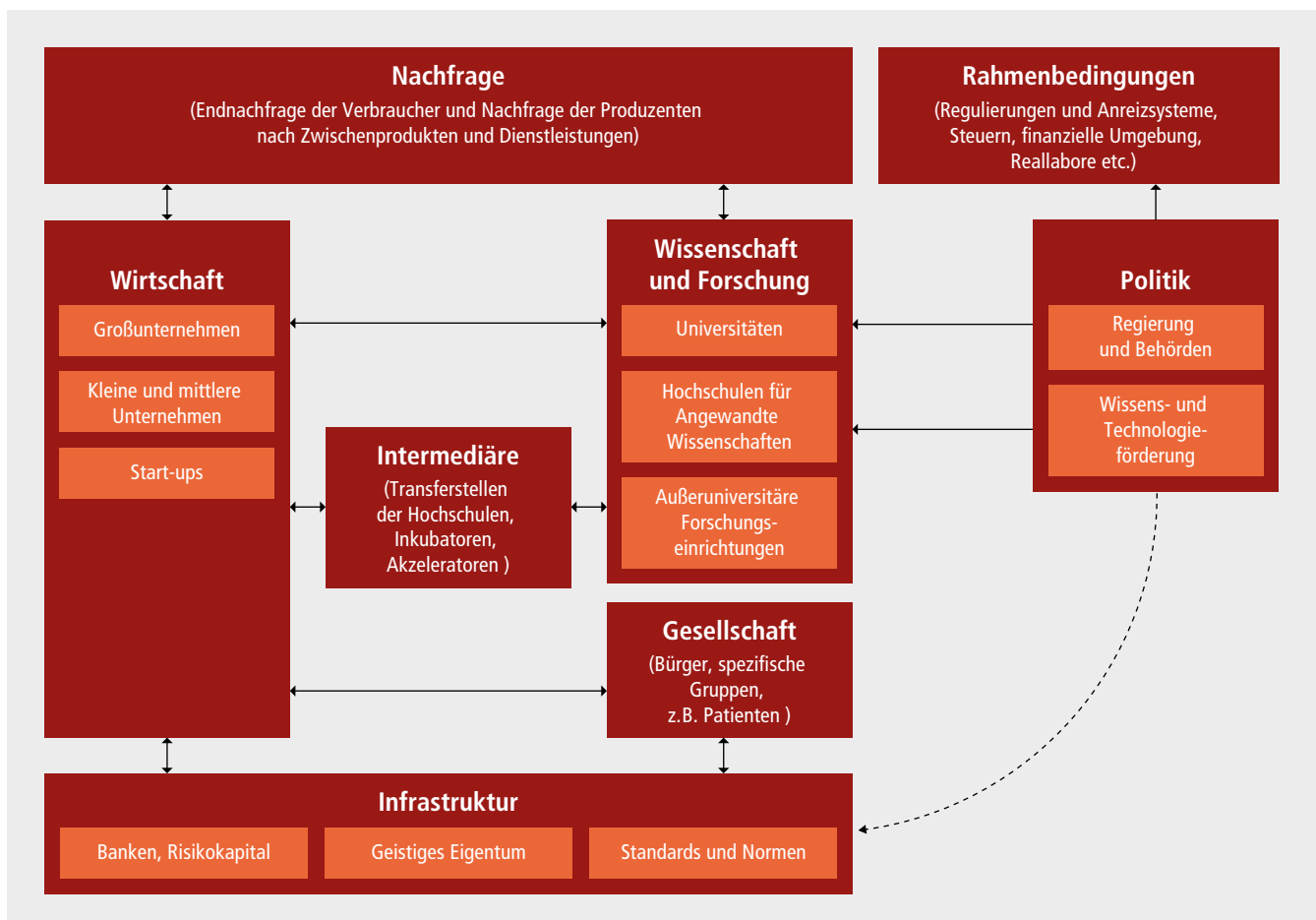


Abbildung 1: Modell des Nationalen Innovationssystems. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kuhlman und Arnold 2001

Der Prozess des Wissens- und Technologietransfers wird zumeist in einem vereinfachten, linearen Innovationsprozess dargestellt. In diesem Modell entsteht neues Wissen durch Forschung und Entwicklung in Universitäten oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Das neue Wissen diffundiert in diesem Fall über verschiedene Transferkanäle oder Transferaktivitäten in die Wirtschaft und Gesellschaft. Start-ups, KMU und große Unternehmen übertragen das neue Wissen und verwerten es in neuen Produkten, Dienstleistungen oder Prozesse. Die Unternehmen investieren in neue Arbeitsplätze, eigene Forschung und Entwicklung und tragen somit zu Wachstum und Wohlstand bei.

Wissenschaft und Wirtschaft verändern sich ständig durch den Einfluss von Globalisierung und Digitalisierung. Ebenso und unter diesem Einfluss verändert sich der Innovationsprozess. Ideen werden nicht mehr nur durch einen klassischen, nacheinander verlaufenden Prozess von der Grundlagenforschung in die angewandte Forschung weiterentwickelt, wonach sie über die experimentelle Anwendung in den Markt gelangen. Der Innovationsprozess ist vielmehr offen und durch rekursive und komplexe Beziehungen zwischen den Akteuren gekennzeichnet (Gassmann 2006; West und Gallagher 2006). Das Modell für den Wissens- und Technologietransfer (Abbildung 2) ist deshalb durch nicht-lineare rekursive Beziehungen der Akteure gekennzeichnet. Zum Beispiel sind Standards und Normen nicht nur eine Aktivität des Wissens- und Technologietransfers, sondern dienen gleichzeitig auch als Informationsquelle für Forschende.

In der aktuellen Diskussion um die Förderung des Wissens- und Technologietransfers in Deutschland zeigt sich, dass es noch großes Verbesserungspotenzial gibt. Die Hochschulen für angewandte Wissenschaften sind ein Akteur im Innovationssystem, der im Vergleich zu Universitäten und Forschungseinrichtungen wenig Förderung von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), dem größten Mittelgeber, erhält. Vor diesem Hintergrund fordern die Fachhochschulen die Etablierung einer eigenständigen institutionalisierten Förderung in Form einer Deutschen Transfergemeinschaft. Mit der Deutschen Transfergemeinschaft sollen Projekte und Unternehmensgründungen gefördert werden, die zu übertragbaren und der Öffentlichkeit zugänglichen Ergebnissen führen. Auf der europäischen Ebene gibt es mit dem European Innovation Council (EIC) bereits ein Gegenstück zum forschungsorientierten European Research Council (ERC). Andere europäische Länder haben ebenso Institutionen mit Transferfokus. Die Agentur für Innovationsförderung Innosuisse in der Schweiz sowie die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft haben die Aufgabe, unternehmensnahe Forschungsprojekte zu fördern (Roessler 2018).

Auch in der Hightech Strategie 2025 beabsichtigt die Bundesregierung neue Transfermethoden zu entwickeln und durch eine „Transferinitiative“ Hemmnisse für die Verwertung zu identifizieren und Lösungen zu finden. Das Ziel der Transferinitiative ist es, den Technologie- und Wissenstransfer von der Forschung in die unternehmerische Praxis, in konkrete Produkte und Dienstleistungen, zu verbessern. In einer Dialogreihe und

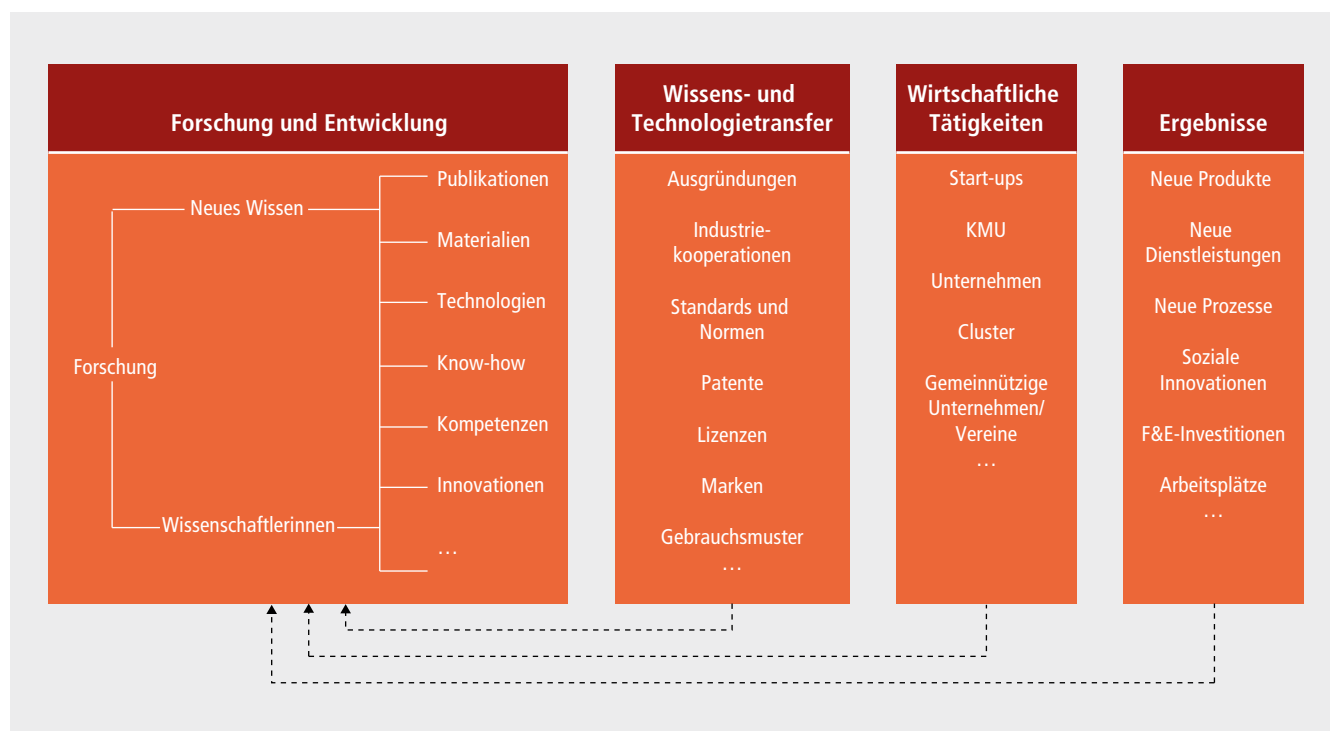


Abbildung 2: Modell des Wissens- und Technologietransfers. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Holi et al. 2008

Fachgesprächen sollen Lösungsansätze erarbeitet werden, um Transferhemmnisse zu beseitigen und Transferpotenziale auszuschöpfen.

3 Wissens- und Technologietransfer messen: zwischen Wirklichkeit und Anspruch

Politische Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit haben ein Interesse an der Evaluierung von geförderten Transferaktivitäten. Es werden Indikatoren erhoben, um die Effekte der Transferaktivitäten ex post zu quantifizieren und das Erreichen von Zielen zu bewerten. Diese Indikatoren stehen im Spannungsfeld zwischen Erhebungsaufwand und dem Anspruch, die Transferwirkung adäquat zu messen. Indikatoren, die nur mit großem Aufwand erhoben werden können, geben die Transferwirkung am besten wieder, wohingegen Indikatoren, die mit relativ geringem Aufwand erhoben werden können, eher Transferaktivitäten messen als deren Wirkung.

Die am häufigsten verwendeten Indikatoren lassen sich als Übertragungsindikatoren oder Out-of-the-door-Indikatoren zusammenfassen (Bozeman et al. 2015; Bozeman 2013; NIST 2018). Das Kriterium für diese Indikatorenkategorie ist, dass ein Transferagent eine Technologie oder Idee einer anderen Partei übertragen hat. Die Technologie muss bildlich gesprochen die Forschungseinrichtung „durch die Tür“ verlassen haben. Die Übertragung kann informell stattfinden, doch häufig handelt es sich um formelle Schutzrechte wie Patente, Marken, Gebrauchsmuster und Lizenzen. Normen und Standards gehören ebenfalls dazu. Steckt neues Wissen implizit in „den Köpfen“ der Forschenden, kann Transfer auch „über Köpfe“ stattfinden. Hierzu zählt die Teilnahme von Forschenden an der Normung, Beiträge zu Open-Source-Softwareprojekten, aber auch der Wechsel in private Unternehmen.

Übertragungsindikatoren haben den Vorteil, dass sie relativ einfach zu erheben sind. Ein Nachteil ist jedoch, dass nicht die Transferwirkung, sondern lediglich eine Transferaktivität gemessen wird. Patente können beispielsweise ungenutzt bleiben, um Wettbewerber von der Nutzung der patentierten Technologie auszuschließen. Darüber hinaus werden Übertragungsindikatoren eher zeitnah zur Transferaktivität erhoben. Die Zeitspanne von der Forschung und Entwicklung einer Technologie bis zum kommerziellen Erfolg kann jedoch sehr groß sein (David 1990). Das Zählen von Schutzrechten kann daher die Ergebnisse des Technologietransfers unterschätzen. Um die bessere Marktwirkung zu messen, können quantitative Folgestudien die Effekte des Transfers zeigen, die sich erst nach einiger Zeit einstellen (Bozeman 2013; NIST 2018). Quantitative Folgestudien sind

mit einigem Aufwand durchführbar. Unternehmen werden beispielsweise hinsichtlich des Umsatzes mit neuen Produkten oder Dienstleistungen befragt. Ein Nachteil ist jedoch, dass die Wirkung neuer Technologien in nachgelagerten Industrien unbeachtet bleibt. Ebenso unbeachtet bleiben nicht-monetäre Effekte, z. B. von sozialen Innovationen.

Evaluierungen mit dem Fokus auf nachgelagerte Industrien versuchen Effekte des Transfers für die gesamte Volkswirtschaft nachzuweisen, indem auch Diffusionseffekte mit in Betracht gezogen werden. Neues Wissen aus Transferaktivitäten diffundiert (beispielsweise durch Open-Access-Publikationen oder Normen und Standards) in die Wirtschaft. Quantitative Folgestudien bewerten dann Effekte, die durch die Diffusion neuer Technologien entstanden sind. Zum Beispiel können quantitative Studien die Effekte neuer transferierter Technologien auf die Kraftstoffeffizienz von Verbrennungsmotoren, Cybersicherheit, Lebensmittelsicherheit oder die Verminderung von Umweltbelastungen schätzen (NIST 2018). Diese Effekte sind jedoch schwer und aufwendig zu messen.

Noch schwieriger zu messen sind Transferergebnisse, die eine gesamtgesellschaftliche Wirkung entfalten. Hier wird versucht zu zeigen, dass der Technologietransfer Effekte für öffentliche Güter und Wohlstand hat, indem auch nicht-monetäre Effekte wie Veränderungen gesellschaftlicher Entwicklungen durch soziale Innovationen betrachtet werden. Dabei soll gezeigt werden, ob der Transfer von Technologie und Wissen zu nachhaltiger Entwicklung, sozialer Gerechtigkeit, Lebensmittelsicherheit und höherer Lebensqualität geführt hat.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht zu den Indikatoren-Kategorien des Wissens- und Technologietransfers inklusive der jeweiligen zentralen Fragestellung sowie ergänzt um Vor- und Nachteile sowie Beispiele. Die Übertragungsindikatoren werden zur Evaluierung von Transferaktivitäten am häufigsten verwendet. Deshalb werden im Folgenden die traditionellen Transferindikatoren Patente und Lizenzen sowie eher neuere Indikatoren wie Normung und Standardisierung diskutiert und bewertet. Bei allen Indikatoren ist jedoch zu beachten, dass sich ein Kausalzusammenhang zwischen Transferaktivität und Transferwirkung nur sehr schwer herstellen lässt, da der Technologietransfer nur ein Ereignis in einer multikausalen Ereigniskette ist. Führt eine Kooperation zwischen Forschung und Industrie zum wirtschaftlichen Erfolg, kann die Ursache dafür auch umfangreiche Vorarbeiten der Industrieseite sein. Kommt es umgekehrt nicht zu messbarem Erfolg, kann die Industrieseite trotz erfolgreichen Technologietransfers, z. B. aufgrund ungenügender Marketingaktivitäten, dafür verantwortlich sein, dass sich der wirtschaftliche Erfolg nicht einstellt.

Indikatoren-Kategorie	Zentrale Frage	Vor- und Nachteile	Beispiele
Übertragungsindikatoren	Wurde die Technologie übertragen?	Vorteil: Relativ einfach zu erheben Nachteil: Misst Transferaktivität anstatt Transferwirkung	Intellektuelle Schutzrechte (Patente, Marken, Gebrauchsmuster und Lizenzen) Normen und Standards Ausgründungen Teilnahme von Forschenden in der Normung, Open Source Mitarbeiterwechsel
Markteinfluss	Hatte die transferierte Technologie einen Einfluss auf Umsatz oder Produktivität von Unternehmen?	Vorteil: Fokussiert auf Wirkung, kann mit Aufwand erhoben werden Nachteil: Ignoriert nicht-monetäre Transferergebnisse und Downstream-Effekte	Umsatz mit neuen Produkten und Dienstleistungen; Produktivitätswirkung neuer Technologien
Nachgelagerte Industrien	Hat der Technologietransfer einen Diffusionseffekt?	Vorteil: Angemessene Fragestellung aus Sicht öffentlicher Finanzen Nachteil: Schwer zu messen	Kraftstoffeffizienz, Cybersicherheit, Lebensmittelsicherheit, Verminderung von Umweltbelastungen
Gesamtgesellschaftliche Wirkung	Hat der Technologietransfer öffentliche Güter verbessert und zum Gemeinwohl beigetragen?	Vorteil: Angemessene Fragestellung aus gesamtgesellschaftlicher Sicht Nachteil: Extrem schwierig zu messen	Nachhaltige Entwicklung, soziale Gerechtigkeit, Lebensqualität

Tabelle 1: Indikatoren des Wissens- und Technologietransfers. Quelle: Eigene Zusammenstellung modifiziert nach Bozeman et al. 2015

Patente und Lizenzen

Patente werden bei der Betrachtung von technologischer Entwicklung als Indikator verwendet. Die Vorteile von Patenten als Transferindikator sind u. a. das standardisierte und transparente Erteilungsverfahren und die Verfügbarkeit in Patentdatenbanken. Statistische Analysen sind deshalb relativ leicht möglich (Pohlmann 2010).

In Deutschland spielen Patente seit dem Wegfall des Hochschullehrerprivilegs im Jahr 2002 eine besondere Rolle für den Wissens- und Technologietransfer. Mit der Reform liegen die Rechte für die kommerzielle Verwertung der Erfindung bei der Hochschule. Patent- und Verwertungsagenturen beraten die Erfinder und sollen zwecks Verwertung Kontakte mit der Wirtschaft herstellen. Mit der Reform sollte der Wissenstransfer aus der Hochschule verstärkt werden (Bijedic et al. 2015). Bei der Anzahl der Patentanmeldungen aus Hochschulen zeigt sich ein uneinheitliches Bild. Einerseits sind diese nach der Reform gestiegen, andererseits sind private Patentanmeldungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gesunken. Insgesamt sind die angemeldeten Hochschulpatente nach der Re-

form um ungefähr ein Viertel zurückgegangen. Eine mögliche Ursache sind die Veränderungen der Anreizmechanismen für Wissenschaftler, die zunehmend durch Publikationen als Erfolgskriterium gekennzeichnet ist. Wissenschaftler fokussieren ihre Arbeitszeit demnach eher auf die Erstellung wissenschaftlicher Publikationen auf Kosten von patentierbaren Erfindungen (Cuntz et al. 2012). Auch Schwierigkeiten bei der Messung von Hochschulpatenten sind nicht ausgeschlossen (Schmoch 2007).

Aus Sicht der Erfinder an Hochschulen sind Patente ein Anreiz für die Verwertung. Für den Aufbau von neuen Forschungs Kooperationen, das Einwerben von Fördermitteln oder die Suche nach Investoren sind angemeldete und erteilte Schutzrechte hilfreich, da sie für Förderprogramme und Investoren als Sicherstellung eines tragfähigen Alleinstellungsmerkmals ein wichtiges Kriterium darstellen. Da der Schutz von Erfindungen nach 20 Jahren erlischt und die Ergebnisse dann frei nutzbar sind, fördert dies zusätzlich die Entwicklung von Innovationen und inspiriert zu neuen Ideen. Patente können jedoch auch ein Innovationshemmnis darstellen, da es anderen Akteuren erschwert wird, bestimmte Methoden zu nutzen und auf dem vorhandenen Wissen aufzubauen.

Ein weiteres Problem sind die Schwierigkeiten bei Ausgründungen aus Hochschulen. Hier sind die Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen verpflichtet, den Erfindern die Rechte an Erfindungen zu marktüblichen Konditionen zu übertragen. In der Praxis können sich die Verhandlungen jedoch über viele Jahre hinziehen und somit die erfolgreiche Ausgründung verhindern. Deshalb sind klare Prozesse an Hochschulen und Forschungseinrichtungen notwendig, die sicherstellen, dass die wertvollen Ideen und Forschungsergebnisse auch über Gründungen in den Markt gelangen. Eine Möglichkeit zur Beschleunigung der Verhandlungen zwischen den Technologietransferstellen und Gründern sind Standard-Lizenz-Verträge, die im amerikanischen Raum und auch zunehmend in Großbritannien Anwendung finden. Neben der schnelleren Verhandlung von Lizenzverträgen haben standardisierte oder Muster-Lizenz-Verträge den Vorteil, dass sie zu gleichen Bedingungen für alle Gründer führen und von den Gründern als fairer empfunden werden als individuell ausgehandelte Verträge. Damit kann Vertrauen zwischen Technologietransferstellen und Gründern aufgebaut werden, das Grundlage für eine universitäre Gründungskultur ist.

Die Vorteile von Patenten als Indikator für den Wissens- und Technologietransfer sind vor allem das transparente und standardisierte Verfahren bei der Erteilung sowie die Datenverfügbarkeit in Datenbanken. Ein Nachteil von Patenten als Transferindikator ist die unterschiedliche Patentneigung in verschiedenen Wissenschaftsbereichen (Pohlmann 2010). Während z. B. die Patentneigung in den Ingenieurwissenschaften als eher hoch einzustufen ist, werden Erkenntnisse in den Geisteswissenschaften eher selten patentiert. Für Entwicklungen von Software, vor allem für Open-Source-Software, spielen Patente naturgemäß in der Regel keine Rolle. Doch auch in den Bereichen mit positiver Patentneigung sind Patente als Transferindikator problematisch. Zum einen schützen Patente Erfindungen und nicht Innovationen, zum anderen werden nicht alle Erfindungen patentiert. Unternehmen sehen die Patentierung zudem als strategisches Instrument zur Wahrung ihrer Interessen. Strategische Patentierung kann auch den Zweck haben, andere Patente zu blockieren, Lizenzeinnahmen zu generieren oder ein Portfolio aufzubauen, um dieses via Kreuzlizenzierung mit Wettbewerbern als „bargaining chip“ in Verhandlungen einzusetzen (Dziallas und Blind 2018). Patentstatistiken für den Wissens- und Technologietransfer müssen deshalb mit Vorsicht interpretiert werden.

Normen und Standards

Normen und Standards sowie die aktive Teilnahme in Normungsgremien und Standardisierungskonsortien sind ebenfalls als Indikatoren für den Wissens- und Technologietransfer her-

anzuziehen. Normen und Standards sind im Jahr 2018 erstmals im Oslo Manual der OECD als Innovationsindikator genannt (OECD/Eurostat 2018).

Normen und Standards ermöglichen die Interoperabilität von Produkten und Systemen, setzen Regeln für die Sicherheit, ermöglichen Massenproduktion und bieten Verbrauchern Produktinformationen an. Die Einflussnahme auf Marktzugangsbedingungen und Interoperabilität durch Standardsetzung sind zentrale Aspekte des internationalen Innovationswettbewerbs. Besonders die Herstellung von Interoperabilität ist in der Digitalisierung enorm wichtig und ermöglicht die schnelle Marktdiffusion und Skalierung. Standardisierung findet in der Regel in allen Phasen des Innovationsprozesses statt und ist selbst innovationsfördernd.

Die erarbeiteten Normen und Standards sind selbst Träger technologischer Informationen, die in den Innovationsprozess eingehen. Normen und Standards sind deshalb nicht nur ein Kanal für den Technologietransfer von der Forschung in die Verwertung, sondern beeinflussen auch umgekehrt die nächste Technologiegeneration.

In Deutschland sind die Normungsorganisationen DIN und DKE sowie auch die Standards erarbeitenden Organisationen privatwirtschaftlich organisiert. Normung und Standardisierung finden in Selbstverwaltung der Wirtschaft und anderer Stakeholder (z. B. Wissenschaft und Forschung, öffentliche Hand und Nichtregierungsorganisationen) statt. Dabei können die Stakeholder im Wesentlichen zwei Normen- bzw. Standardtypen miterstellen: die im Vollkonsens und unter Einbeziehung aller interessierten Kreise erstellten DIN-Normen und die im Workshop-Format und ohne die Notwendigkeit der Einbeziehung aller interessierten Kreise erstellten DIN SPEC. Der Vorteil der formellen DIN-Normen ist unter anderem die breite Akzeptanz, während ein Vorteil der DIN SPEC in der kurzen Entwicklungszeit liegt. Aufgrund letzterem sind DIN SPEC auch ein beliebtes Instrument zur Verbreitung von Forschungsergebnissen in öffentlich geförderten Projekten. Neben den etablierten Normungsorganisationen werden im Softwarebereich immer häufiger Ergebnisse der Open-Source-Software-Kooperationen zum De-facto-Standard, z. B. das Linux-Betriebssystem oder der Firefox Browser (Boehm und Eisape 2019).

Die Teilnahme in der Normung stellt einen effektiven Kanal für den Transfer von Wissen und Technologie dar. Vor allem kleine Unternehmen nutzen die Normung, um vom Wissen anderer Teilnehmer zu profitieren (Blind und Mangelsdorf 2013). Die Beteiligung von Forschenden in der Normung ist besonders wichtig, wenn es sich um neue Forschungsfelder handelt, bei denen die Forschenden einen hohen Grad an implizitem Wissen besitzen und dieses in die Normung einbringen. Die Qualität

der Normen – und damit auch die Wahrscheinlichkeit für die erfolgreiche Diffusion und Adaption – ist deshalb auch abhängig von der Teilnahme von Forschenden in der Normung. Auch für die Forschenden selbst ist die Teilnahme an der Normung von Vorteil. Sie können diese nutzen, um Netzwerke mit Unternehmen und anderen Teilnehmern zu knüpfen und um neue Verwertungsmöglichkeiten zu realisieren (Blind et al. 2018).

Die Teilnahme an der Standardsetzung bedeutet jedoch für den einzelnen Forschenden, in einem zeitaufwendigen und kostenintensiven Prozess mit ungewissem Ausgang mitzuarbeiten. Die Teilnahme in der Normung steht deshalb im Wettbewerb mit anderen Aktivitäten, vor allem dem Publizieren von Forschungsartikeln und dem Patentieren (Blind et al. 2018). Während Publizieren von den Forschenden als übliche Tätigkeit der Wissenschaften beschrieben wird und Patentieren eher getrieben wird von dem Motiv Forschungsergebnisse zu kommerzialisieren, ist die Teilnahme in der Normung eher von intrinsischen Motiven der Forschenden getrieben. Die Teilnahme von Forschenden im Normungsprozess wird nicht nur begrenzt durch Kosten- und Zeitengpässe, sondern ist auch unattraktiv wegen der mangelnden Anerkennung seitens der Forschungscommunity. Damit wird ein wichtiger Kanal für den Transfer von Forschungsergebnissen in den Innovationsprozess nur unzureichend genutzt. Hier ist die Forschungsförderung gefragt, sowohl finanzielle Anreize zur Verfügung zu stellen als auch die Evaluierung der Forschungsförderung so auszugestalten, dass die Teilnahme in der Normung belohnt wird.

4 Öffentliche Instrumente zur Förderung von Transfer und Verwertung am Beispiel VIP+

Die Förderung des Wissens- und Technologietransfers in Deutschland ist eingebettet in die Förderung von Forschung und Innovation. Die Förderung ist durch eine Vielzahl von Fördermaßnahmen gekennzeichnet und wird von Bund und Ländern getragen, wobei die Maßnahmen der Länder erheblich kleiner ausfallen als diejenigen des Bundes. Der Fokus der Fördermaßnahmen hat sich in den vergangenen Jahren immer weiter in Richtung Wissens- und Technologietransfer bewegt. Derzeit gibt es auf Bundesebene neun Fördermaßnahmen mit Ziel den Wissens- und Technologietransfers zu fördern (Tabelle 2). Empfänger sind Hochschulen und staatliche Forschungseinrichtungen sowie KMU und Großunternehmen.

Die Maßnahme „Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP+“ gehört zu den größten Programmen der Wissens- und Technologietransferförderung. Dabei baut VIP+ auf der Pilotmaßnahme „Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP“ auf. VIP wurde im Jahr

2010 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gestartet, 2014 erfolgreich evaluiert und anschließend unter VIP+ weitergeführt. Bei VIP+ werden technologische und soziale bzw. gesellschaftliche Innovationen themenoffen gleichermaßen gefördert. Das bedeutet, dass neben Natur-, Lebens- und Ingenieurwissenschaften auch Projekte zur Validierung von Forschungsergebnissen der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften gefördert werden. Die Fördermaßnahme VIP+ unterstützt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dabei, das Innovationspotenzial von Forschungsergebnissen zu prüfen und nachzuweisen sowie mögliche Anwendungsbereiche in Wirtschaft und Gesellschaft zu erschließen.

Die Programme VIP und VIP+ adressieren damit die Lücke zwischen Erfindung und Verwertung. Für diese Phase ist eine Förderung sinnvoll, da es hier weder öffentliche Forschungsförderung noch private Kapitalgeber gibt. Für private Kapitalgeber sind die grundlagennahen Projektergebnisse normalerweise zu risikoreich. Die Maßnahme VIP+ schließt diese Finanzierungslücke.

Die Fördermaßnahme richtet sich an Einrichtungen der öffentlich finanzierten Forschung. Dabei sind Hochschulen, außeruniversitäre, staatlich finanzierte Forschungseinrichtungen sowie Bundeseinrichtungen mit Forschungsaufgaben inbegriffen. Verbünde mit der Industrie, inklusive Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten, sind ausgeschlossen. Damit stellt VIP/VIP+ eine neuartige Fördermaßnahme bei der Umsetzung der Hightech-Strategie der Bundesregierung dar.

Bei der Überführung vom Forschungsergebnis in die Anwendung muss ein Nachweis über die Machbarkeit erbracht, Pilotanwendungen oder Testreihen müssen nachgewiesen werden. Während der dreijährigen Förderung werden Forschungsergebnisse hinsichtlich Praxisfähigkeit und Umsetzbarkeit validiert.

Es sollen zwar keine Verwertungen innerhalb der Förderlaufzeit erfolgen, jedoch ist die Maßnahme in ihrer Zielsetzung so angelegt, dass im Anschluss über Lizenzierungen, Patentierungen, Forschungsk Kooperationen mit Unternehmen, Dienstleistungen Ausgründungen oder Spin-offs, z. B. über EXIST-Gründerstipendien, eine Verwertung oder Anwendung erfolgen kann. Die Projekte werden von ehrenamtlichen Innovationsmentoren begleitet, die mit ihrer Erfahrung im jeweiligen Innovationskontext den Bezug zur Anwendung und Verwertung herstellen sollen.

Bisher wurden rund 250 Vorhaben in den Programmen VIP und VIP+ gefördert. Im Rahmen des programminternen Monitorings und nach ersten Auswertungen der Schlussberichte und Umfragen unter den Vorhaben zeigt sich, dass ein Großteil der Vorhaben bereits konkrete Schritte in Richtung Verwertung eingeleitet hat. Eine Verwertung über eine Ausgründungen

Fördermaßnahme	Ressort	Förderart	Empfängergruppen					
			HS	FE	KMU	GU	GK	SO
Forschung an Fachhochschulen	BMBF	Zuschuss	X					
Industrielle Gemeinschaftsforschung	BMWi	Zuschuss	X	X	X	X		
Spitzencluster-Wettbewerb / Internationalisierung von Spitzenclustern	BMBF	Zuschuss	X	X	X	X		
Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP+	BMBF	Zuschuss	X	X				
Innovationsforen Mittelstand	BMBF	Zuschuss						X
go-cluster	BMWi	Koordination					X	X
Clusterplattform Deutschland	BMWi/	Information						
	BMBF							
Innovationsorientierung in der Forschung	BMBF	Zuschuss		X				
Forschungscampi	BMBF	Zuschuss	X	X				

BMBF = Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi = Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
HS = Hochschulen
FE = staatliche Forschungseinrichtungen

KMU = kleine und mittlere Unternehmen nach EU Definition
GU = Großunternehmen nach KMU Definition
GK = Gebietskörperschaften
SO = sonstige Gruppen

Tabelle 2: Fördermaßnahmen des Bundes mit Schwerpunkt auf Wissens- und Technologietransfer. Quelle: modifiziert nach Rammer und Schmitz 2017

bzw. Spin-off aus den Einrichtungen wird von fast einem Viertel der Projekte mit abgeschlossener Pilotphase verfolgt. Oft wird dies zwischenfinanziert durch EXIST-Gründerstipendien oder im Rahmen einer Förderung des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstands (ZIM). Ebenso zeigt die Umfrage, dass Patentieren als Verwertungsweg genutzt wird. Dienstleistungen, die im Rahmen von VIP+ validiert wurden, sollen in einigen Vorhaben durch den gewinnorientierten Zweig der Forschungseinrichtung oder über Kooperationsprojekte angeboten werden. VIP+ bereitet auch den Weg für anschließende Kooperationen, um beispielsweise zusammen mit einem Unternehmen Demonstratoren oder Prototypen zu entwickeln.

Das Programm VIP+ zeigt, dass die Lücke zwischen Forschung und Anwendung mit Hilfe öffentlicher Förderung geschlossen werden kann. Die Validierungsförderung hat sich als erfolgreiches Instrument erwiesen, um den Wissens- und Technologietransfer zu fördern. VIP+ trägt darüber hinaus zu einem Kulturwandel der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei. Wissenschaftliche Ergebnisse – und zwar nicht nur diejenigen aus Natur-, Lebens- und Ingenieurwissenschaften, sondern auch aus Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften – lassen sich neben den üblichen wissenschaftlichen Verwertungswegen auch über technologische, soziale und gesellschaftliche Innovationen verbreiten. Der Erfolg der Maßnahme, der sich

in verschiedenen Beispielen nachzeichnen lässt¹, bestätigt die Idee, dass der Nachweis der Validität dem Transfer einen beachtlichen Schub versetzt und messbare Erfolge vorzuweisen hat. Schließlich ist VIP+ als „lernendes Programm“ angelegt. Durch fortwährendes Monitoring, aber auch durch den unabhängigen Gutachterkreis, werden Verbesserungspotenziale für die einfachere und aktivere Gestaltung des Transfers und Übergangs zur Verwertung eingearbeitet.

5 Die Herausforderungen einer veränderten Wissenschaftskommunikation als Instrument für den Wissens- und Technologietransfer

Unterschiedliche Sprachen von Technologieentwicklern auf der einen und Technologieanwendern auf der anderen Seite sind ein weiteres Hindernis für den effektiven Transfer von Erkenntnissen von der Wissenschaft in die wirtschaftliche Verwertung. Die politischen Bemühungen die Wissenschaftskommunikation zu verbessern sind durchaus fruchtbar gewesen. In vielen Institutionen, insbesondere an den Hochschulen und Forschungseinrichtungen, zeigt sich, dass der Kommunikation von Ergebnissen in das Außenfeld eine höhere Bedeutung zugemessen wird. Nicht zuletzt mit dem gemeinsam von Bund und Ländern geförderten Pakt für Forschung und Innovation oder der Ex-

1 siehe www.validierungsfoerderung.de, zuletzt geprüft am 03.06.2019

zelleninitiative wurden zwei Instrumente geschaffen, die die Kommunikation aus der Forschung befördern sollen. Beim Anspruch der Wissenschaft, sich der Gesellschaft zu öffnen, die Ergebnisse aus Forschung und Wissenschaft klarer, transparenter und direkter zu kommunizieren und für gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedarfe nutzbar zu machen, kommt der Wissenschaftskommunikation hohe Bedeutung zu. Wissenschaftskommunikation steht dabei sowohl für den disziplinübergreifenden Transfer von Inhalten und Ergebnissen sowohl an Personen und Akteure innerhalb des Wissenschaftssystems als auch für einen Transfer aus dem Wissenschaftssystem heraus in Richtung Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Bei beiden Aufgabenstellungen hat die Wissenschaftskommunikation in den vergangenen Jahren eine deutlich veränderte, zunehmende Verantwortung erfahren. Insbesondere mit der Öffnung von Innovationsprozessen unter dem Schlagwort „Open Innovation“ und den Möglichkeiten, die digitale Technologien bieten, ist Wissenschaftskommunikation heute vielfach ein partizipativer Prozess auf mehreren Ebenen und mit unterschiedlichen Zielgruppen: „Open Science represents a new approach to the scientific process based on cooperative work and new ways of diffusing knowledge by using digital technologies and new collaborative tools“ (European Commission 2016). Die ehemals geschlossenen Sphären der Wissenschaft werden aufgebrochen. Gleichzeitig haben sich neue Informationskanäle etabliert, die aufgrund von Anonymität oder fehlender Überprüfbarkeit der Quellen Zweifel an der wissenschaftlichen Zuverlässigkeit und der Objektivität der kommunizierten Inhalte aufkommen lassen. Selbst ernannte Expertinnen und Experten können als sogenannte Influencer mit Blogs oder Videokanälen eine breite Zuhörerschaft erreichen. Wissenschaftliche Standards treten gegenüber dem Ziel medialer Aufmerksamkeit zurück. Vor dem Hintergrund der Fake-News-Debatten werden Stimmen aus der Wissenschaft laut, die einen besseren Schutz der Wissensproduktion und -rezeption fordern. Zumindest was die Standards der Wissenschaftskommunikation angeht, haben der Bundesverband Hochschulkommunikation und Wissenschaft im Dialog (WiD) im Jahr 2016 im Dialog mit Leitlinien zur guten Wissenschafts-PR² für eine „qualitätsgesteuerte Wissenschaftskommunikation auch unter (...) veränderten Bedingungen“ reagiert. In der Publikation wird ein starker Fokus auf Verantwortung gelegt. Die entscheidende Frage hier ist, wer diese Verantwortung trägt. Die Verantwortung und damit auch der Transfer von wissenschaftlichen Informationen haben sich weg von den Wissenschaftsjournalisten hin zu den Wissenschaftskommunikatoren der einzelnen Einrichtungen verlagert.

Ein generelles Anliegen der Wissenschaftskommunikation bleibt, den Austausch zwischen Wissenschaft einerseits und Politik, Wirtschaft und Gesellschaft andererseits zu fördern. Es

macht einen Unterschied, ob die einzelnen verantwortlichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler selbst das Gespräch mit der Gesellschaft suchen – beispielsweise über soziale Medien – oder ob dies durch die eher anonyme PR-Abteilung einer Hochschule passiert. Und es macht ebenso einen großen Unterschied, ob die Gesellschaft in ihrer Gesamtheit – bzw. dem an Wissenschaftsthemen generell interessierten Personenkreis – adressiert wird, oder ob die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ausgewählte, handverlesene Personenkreise und Einzelakteure erreichen, sei es als Multiplikatoren oder als potenzielle Interessenten von Ergebnissen. Alle Variationen auf Sender- und Empfängerseite haben je nach Anwendungsfall eine Daseinsberechtigung. Speziell für den Wissens- und Technologietransfer sind sie unterschiedlich bedeutsam.

Zielsetzung ist zumeist, eine bestimmte technologische Entwicklung – oder zumindest eine anwendungsnahe wissenschaftliche Erkenntnis – über die engere wissenschaftliche Fach-Community hinaus zu verbreiten. Dies können andere wissenschaftliche Disziplinen sein, Wirtschaftsakteure, die neue Erkenntnisse für ihre Branchen nutzen möchten oder Bürger sowie spezifische Gruppen, für die mögliche Anwendungen neuer Erkenntnisse oder Entwicklungen einen konkreten Vorteil darstellen. Ein Beispiel hierfür wären Patientengruppen, die aus unmittelbarer Betroffenheit formulieren können, was ihnen einen Nutzen bringen würde und was nicht.

Die Wissenschaftskommunikation kann hier eine wichtige Rolle einnehmen, indem sie eine Verknüpfung von technologischer Entwicklung (technology push) und den gesellschaftlichen Bedarfen (demand pull) schafft. Für diese Aufgabe sind jene Formate, die breit gestreut die generelle Öffentlichkeit über wissenschaftliche Erfolge informieren, kaum geeignet: Ihnen fehlen das Wesen des direkten, wechselseitigen Austausches, die Möglichkeit des Nachfragens und des Gebens weiterer Antworten und die Dynamik des gemeinsamen Entwickelns einer neuen Idee.

Die Vermittlung von Wissen zu neuen technologischen oder wissenschaftlichen Entwicklungen bleibt zwar ein wesentlicher Teil eines Wissens- und Technologietransfers. Wie bei der Wissenschaftskommunikation gewinnen aber auch Formate zunehmend an Bedeutung, die einen partizipativen Charakter haben. Sie bauen oft auf einer Wissensvermittlung auf und gehen dann qualitativ einen entscheidenden Schritt weiter: Die Empfänger- bzw. Zielgruppen werden selbst zu Sendern, das heißt, sie formulieren eigene Standpunkte und Lösungsvorschläge für die Wissenschaft. Genau hier befindet sich die Schnittmenge von Wissenschaftskommunikation und Wissens- und Technologietransfer.

Der Transfer von Wissen und das Verbreiten von Informationen werden oft als „partizipativer Dialog“ proklamiert oder auch als „Dialog mit der Öffentlichkeit“. Es lohnt sich, an dieser Stelle etwas genauer hinzuschauen: Von den Wünschen, Sorgen und Vorstellungen der Akteure außerhalb der eigenen Wissenschaftscommunity überhaupt erst einmal zu erfahren, ist zwar sicherlich ein richtiger ebenso wie wichtiger Ansatz. Der Anspruch eines wechselseitigen Sender-Empfänger-Systems, das nicht nur Wissen und Standpunkte transferiert, sondern zugleich auch Impulse setzt und Änderungen anstößt, erfordert offene Ansätze weit jenseits der puren Akzeptanzverbesserung durch Informieren oder des schnellen Abverkaufs einer Idee. Dialogische Ansätze besitzen zudem den entscheidenden Vorteil, die Qualität eines Argumentes oder einer Aussage direkt auf den Prüfstand stellen zu können.

Partizipationsformate, wie beispielsweise Stakeholder-Dialoge, Bürgerforen oder Zukunftswerkstätten, haben in der Wissenschaftskommunikation bereits einen festen Platz gefunden. Sie lassen sich auch für den Wissens- und Technologietransfer nutzen. Open Science, Co-Creation und Citizen Science sind weitere wirksame Konzepte für das System des Wissens- und Technologietransfers.

Die vielleicht größte Verbindung von Wissenskommunikation und -transfer bietet der Ansatz des Citizen Science, wo Teams aus Bürgern und Wissenschaftlern, Künstlern und „Makern“ zur Bearbeitung praktischer Fragestellungen direkt zusammenarbeiten. Solche Projekte werden seit 2016 vom BMBF in einem eigenen Programm gefördert. Die Leibniz-Gemeinschaft unterstützt Citizen-Science-Projekte über ihre Förderung und das „Leibniz-Netzwerk Citizen Science“, einem Zusammenschluss von Einrichtungen, bei denen 40 auf Bürgerbeteiligung aufbauende Projekte betreut werden.

Angesichts der Größe und der Komplexität gesellschaftlicher und globaler Herausforderungen und nicht zuletzt wegen der heterogenen Meinungen und Interessen unserer Gesellschaft, reicht es nicht mehr aus, Wissenschaftskommunikation oder den Transfer von Wissen unidirektional zu organisieren. Genau so gilt es, die wachsende Geschwindigkeit von Innovationszyklen und technischen Entwicklungen zu managen. Diese haben oft nicht nur massive Auswirkungen auf das Leben und den Alltag von Menschen, sondern können Menschen auch zur aktiven Mitgestaltung befähigen, wie beispielsweise im Bereich der CiviTech.

Der Transfer von Information, Wissen und geeigneten Lösungen verläuft zunehmend von der Gesellschaft zurück in die Labors und Entwicklerstuben von Wissenschaft und Wirtschaft. Die di-

rekte wechselseitige Kommunikation auf gleicher Augenhöhe verhindert zugleich, dass falsche Informationen und bewusste Manipulationen eine entscheidende Wirksamkeit auf die Qualität von Wissenschaftskommunikation oder Wissenstransfer ausüben.

6 Fazit und Diskussion

Die Bedeutung des Wissens- und Technologietransfers hat in der Innovationspolitik in den vergangenen Jahren zugenommen. Eine Kultur des Wissens- und Technologietransfers, die zu breitem Transfer der Wissensbestände von Universitäten und Forschungseinrichtungen zu KMU führt, hat sich in Deutschland jedoch noch nicht etabliert. Vielmehr ist eine wachsende Ungleichheit zwischen Großunternehmen und KMU festzustellen. Eine Innovationspolitik mit stärkerem Fokus auf Wissens- und Technologietransfer kann diesem Trend entgegenwirken. Dazu gehören eine verstärkte Diskussion um (1) Transferindikatoren „Besser messen“, (2) eine bessere Wissenschaftskommunikation „Besser kommunizieren“ und (3) ein Nachdenken über neue Förderformate und die Diskussion um neue Transferinstitutionen „Besser fördern“.

Um den Transfer von Wissen und Technologie zu messen, fehlt ein über sämtliche Förderprogramme des Bundes und der Länder einheitlich definiertes Vorgehen bei der Erhebung von Transferkennziffern. Darüber hinaus werden zurzeit vor allem Übertragungsindikatoren erhoben, die jedoch nur unzureichend die tatsächlichen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Effekte messen. Deshalb sollten Indikatoren entwickelt und erhoben werden, die die tatsächliche Wirkung auf Markt und Gesellschaft messen. Vertiefte quantitative und qualitative Folgestudien zu bereits abgeschlossenen Förderprogrammen sind eine Möglichkeit, um Evidenz für die Wirkung von Transfermaßnahmen zu messen und dadurch die Effektivität und Effizienz von zukünftigen Programmen zu verbessern. Ein Ansatz zur einheitlichen Erhebung von Transferkennziffern ist das Wirkungsmonitoring der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG). Hier werden mit Hilfe einer standardisierten Befragung vier Jahre nach Projektende Aussagen über die kurz- und mittelfristigen Effekte der Förderung möglich. Eine weitere Möglichkeit, den Transfer zu messen, der außerhalb von Förderprogrammen stattgefunden hat, sind Befragungen der universitären Technologietransferstellen. Erste standardisierte Befragungen finden auf der europäischen Ebene statt. Die Beteiligung deutscher Technologietransferstellen ist jedoch gering. Es ist daher zu überlegen eine regelmäßige Befragung, z.B. über den Verband deutscher Technologietransferstellen zu etablieren.

Zudem kann die Qualität der relativ einfach zu erhebenden Übertragungsindikatoren verbessert werden. Anstatt Patente nur zu zählen, sollten Patente hinsichtlich ihres Erfolgs gemessen werden, indem z.B. durch Patente verursachte Lizenzentnahmen miteinbezogen werden oder Patente hinsichtlich Zitationen durch andere Patente analysiert werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die erteilten Patente aus Transferaktivitäten in Relation zu allen erteilten Patenten in einem Technologiefeld zu setzen.

Bei der Gründung aus der Wissenschaft können langwierige Lizenzverhandlungen zwischen Gründern und Technologietransferstellen ein Hindernis für den Transfer darstellen. Hier können Standard- oder Muster-Lizenz-Verträge eine Lösung sein.

Die Teilnahme in Normung und Standardisierung ist zwar mittlerweile als wichtiger Kanal für den Transfer von Forschungsergebnissen in den Innovationsprozess anerkannt, die Teilnahme wird jedoch durch Kosten- und Zeitengpässe sowie durch fehlende Anerkennung seitens der Wissenschaftscommunity behindert. Zum einen stehen den langen Prozessen bei der Erstellung von formellen Normen, die häufig über mehrere Jahre laufen, die relativ kurzen Laufzeiten der Verbundförderung gegenüber. Hier ist über zusätzliche Mittel nachzudenken, die Unternehmen und Forschenden die Teilnahme in Normung und Standardisierung ermöglichen. Zum anderen fehlen vor allem Forschenden die Anreize, sich langfristig in der Normung und Standardisierung zu engagieren. Um dem entgegenzuwirken, muss bei der Evaluierung der Forschung neben Publikationen auch die Teilnahme in Normung und Standardisierung Beachtung finden, so dass nicht, wie bisher, lediglich die intrinsische Motivation der Forschenden über die Teilnahme entscheidet.

Die Wissenschaftskommunikation („Besser Kommunizieren“) spielt für den Erfolg des Wissens- und Technologietransfers eine wichtige Rolle. Hier können neue Partizipationsformate, wie beispielsweise Stakeholder-Dialoge, Bürgerforen oder Zukunftswerkstätten, wichtige Impulse setzen und Änderungen anstoßen. Open Science, Co-Creation und Citizen Science sind weitere Instrumente, die auch in der Förderung des Wissens- und Technologietransfers verwendet werden sollten. Gleichzeitig sollte darüber nachgedacht werden, wie Fake News in der Wissenschaft z. B. durch verlässliche und geprüfte Quellen, entgegengetreten werden kann, damit das Vertrauen in Forschungsergebnisse bestehen bleibt.

Die Fachhochschulen der Hochschulrektorenkonferenz und insbesondere der Hochschulallianz für den Mittelstand fordern analog zur Deutschen Forschungsgemeinschaft die Gründung einer Deutschen Transfergesellschaft, um den Transfer von Forschungsergebnissen in die Wirtschaft zu institutionalisieren.

Hier wird argumentiert, dass die Hochschulen für angewandte Wissenschaften einerseits einen starken Anstieg der anwendungsorientierten Forschung zu verzeichnen haben, andererseits die Forschungsergebnisse nicht stark genug in die Wirtschaft diffundieren, da die bestehenden Förderstrukturen eher die klassischen Universitäten bevorzugen. Aufgrund ungleicher Rahmenbedingungen, also dem fehlenden akademischen Mittelbau und der hohen Belastung der Professoren in der Lehre, haben HAW gegenüber den Universitäten bei den bestehenden Förderstrukturen einen Nachteil. Hier gilt es zu entscheiden, ob die Verbesserung der bestehenden Strukturen gegenüber der Gründung einer neuen Institution zweckmäßiger ist, um die Nachteile der HAW auszugleichen. Denkbar ist in diesem Zusammenhang etwa die Entwicklung neuer spezifischer Fördermaßnahmen für Bereiche (z. B. Gesundheit und Pflege), in denen die HAW traditionell einen starken Fokus haben und gegenüber den Universitäten stark aufgestellt sind, sowie die Verbesserung des Zugangs der HAW zu Forschungsmitteln der DFG und ZIM. Eine weitere Möglichkeit, bestehende Förderprogramme auszuweiten und dabei besonders KMU zu unterstützen, ist die Ausweitung des BMWi- Programms INNO-KOM auf ganz Deutschland. Bisher sind in diesem Programm nur gemeinnützige Industrieforschungseinrichtungen aus strukturschwachen Regionen antragsberechtigt.

Ebenso ist zu überlegen, ob die HAW- Professoren in der Lehre entlastet werden können, damit ausreichend Ressourcen für Antragstellungen sowie die eigentlichen Transferaktivitäten zur Verfügung stehen. Für die Professoren der HAW und Universitäten sollten zudem Anreize geschaffen werden, die den Professoren erlauben, auch monetär von ihren Forschungsergebnissen zu profitieren und sich deshalb stärker als bisher im Wissens- und Technologietransfer zu engagieren. Ökonomische Kooperationen, z. B. in Form von Unternehmen, die gemeinsam von Wirtschaft und Universitäten getragen werden, sollten aus rechtlicher Sicht möglich sein. Dabei muss gleichzeitig sichergestellt werden, dass Lehre und Forschung weiter unabhängig bleiben und es nicht zu einer Ökonomisierung des Wissenschaftsbetriebs kommt. In der Lehre sind sowohl die Universitäten als auch die HAW gefragt, die Unternehmensgründungen von Studierenden (neben den Transferabteilungen) durch den Erwerb von Kompetenzen zu fördern. Ein Beispiel dafür ist das „Start-up Semester“ der Hochschule Karlsruhe, bei dem Studierende in einem Start-up arbeiten und dort lernen unternehmerisch zu denken.

In diesem Zusammenhang sollte in allen Förderprogrammen die Möglichkeiten von Open-Innovation-Ansätzen, dies bedeutet die freie Nutzung externer Wissensquellen und die externe Verwertung unternehmensinternen Wissens, mitgedacht und unterstützt werden. Jedes Förderprogramm sollte deshalb zur

Unterstützung des Wissens- und Technologietransfers konsequent wissenschaftliche Erkenntnisse via Open Access, Open Science und Open Data frei zur Verfügung stellen. Ebenso ist die Förderung quelloffener Software (Open Source) eine Möglichkeit, offene und Unternehmensgrenzen übergreifende agile Kooperationsformen zu unterstützen.

Das Potenzial für erfolgreiche Innovationen durch Wissens- und Technologietransfer von der Wissenschaft in die Praxis wird in Deutschland nur unzureichend genutzt. Vor dem Hintergrund der zurückgehenden Innovationsaktivitäten von KMU gegenüber Großunternehmen ist es jedoch zwingend, dieses Potenzial so zu nutzen, dass Universitäten und HAW gemeinsam mit außerakademischen Partnern sowohl technologische als auch soziale Innovationen entwickeln können und damit die Innovationsaktivitäten des deutschen Mittelstands zu verbessern. Die Potenziale des Wissens- und Technologietransfers können insbesondere besser genutzt werden, wenn

- ▶ die Transferaktivitäten anhand verbesserter Indikatoren besser gemessen werden,
- ▶ die Wissenschaftskommunikation inklusiver neuer Formate verstärkt genutzt wird und
- ▶ neue Akteure sowie neue Innovationsformen im Innovationssystem besser berücksichtigt und in Maßnahmen besser gefördert werden.

Literaturverzeichnis

- Bijedic, T.; Maass, F.; Schröder, C.; Werner, A. (2015): Der Einfluss institutioneller Rahmenbedingungen auf die Gründungsneigung von Wissenschaftlern an deutschen Hochschulen. IfM-Materialien, Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, No. 233, Institut für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, Bonn.
- Blind, K.; Mangelsdorf, A. (2013): Alliance formation of smes: Empirical evidence from standardization committees. In: IEEE Transactions on Engineering Management 60 (1), S. 148–156.
- Blind, K.; Pohlisch, J.; Zi, A. (2018): Publishing, patenting, and standardization: Motives and barriers of scientists. In: *Research Policy* 47, S. 1185–1197.
- Boehm, M.; Eisape, D. (2019): Normungs- und Standardisierungsorganisationen und Open Source Communities – Partner oder Wettbewerber? In: Mangelsdorf/Weiler (Hrsg.): „Normen und Standards für die digitale Transformation“ De Gruyter, Oldenburg.
- Bozeman, B. (2013): Technology Transfer Research and Evaluation: Implications for Federal Laboratory Practice. Final Report to VNS Group, Inc. and the U.S. National Institute of Standards.
- Bozeman, B.; Rimes, H.; Youtie, J. (2015): The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. In: *Research Policy* 44, S. 34–49.
- Bräutigam, K. R.; Gerybadze, A. (2011): Wissens- und Technologietransfer als Innovationstreiber. Mit Beispielen aus der Materialforschung. Umfassende Analyse des Wissens- und Technologietransfers aus öffentlich geförderten Forschungseinrichtungen in die Industrie. VDI-Buch.
- Cuntz, A.; Dauchert, H.; Meurer, P.; Philipps, A. (2012): Hochschulpatente zehn Jahre nach Abschaffung des Hochschul-lehrerprivilegs, Studien zum deutschen Innovationssystem, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Berlin.
- David, P. (1990): The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox. In: *The American Economic Review* 80 (2), S. 355–361.
- DZ BANK (2018): Blitzumfrage im Mittelstand. https://www.dzbank.de/content/dzbank_de/de/home/unsere_kunden/firmenkunden/publikationen/mittelstandsstudie.html.
- Dziallas, M.; Blind, K. (2018): Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. In: *Technovation* In Press.
- EFI (2017): Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit 2017, EFI, Berlin.
- European Commission (2016): Open innovation, Open Science, open to the world. A vision for Europe. Brussels: European Commission, Directorate-General for Research and Innovation.
- Frederking, A.; Richter, S.; Schumann, K. (2016): Citizen Science auf dem Weg in den Wissenschaftsalltag. Working Paper des Instituts für Innovation und Technik (iit) Nr. 26, ISBN 978-3-89750-171-3.
- Gassmann, O. (2006): Opening up the innovation process: towards an agenda. In: *R&D Management* 36 (3), S. 223–228.
- Holi, M.T.; Wickramasinghe, R.; van Leeuwen, M. (2008): Metrics for the Evaluation of Knowledge Transfer Activities at Universities. Cambridge: Library House.
- Kuhlman, S.; Arnold, E. (2001): RCN in the Norwegian Research and Innovation System, Background report No 12 in the Evaluation of the Research Council of Norway, Fraunhofer ISI and Technopolis. www.isi.fhg.de/publ/downloads/isi01b52/rcn-norway.pdf.
- NIST (2018): Federal Laboratory Technology Transfer. Fiscal Year 2015. Summary Report to the President and the Congress. Prepared by: National Institute of Standards and Technology U.S. Department of Commerce. April 2018.
- OECD/Eurostat (2018): Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat/Luxembourg.
- Pohlmann, T. (2010): Innovationspotenziale und -verwertungsstrategien an deutschen Hochschulen. Discussion Papers on Strategy and Innovation, Marburg.
- Rammer, C.; Berger, M.; Doherr, T.; Hud, M.; Iferd, Y.; Krieger, B. et al. (2017): Innovationen in der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2017. Innovationsaktivitäten der Unternehmen in Deutschland im Jahr 2016 mit einem Ausblick für 2017 und 2018.

Rammer, C.; Schmitz, F. (2017): Fortentwicklung der EFI-Indikatorik: Förderlandschaft. Studie im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9-2017. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.

Roessler, I. (2018): Transfer aus der Wissenschaft. Potenziale besser nutzen und ausbauen. duz 12/2018.

Schmoch, U. (2007): Patentanmeldungen aus deutschen Hochschulen, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 10-2007, angefertigt vom Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe.

Warnke, P.; Koschatzky, K.; Dönitz, E.; Zenker, A.; Stahlecker, T.; Som, O. et al. (2016): Opening up the innovation system framework towards new actors and institutions (= Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis Nr. 49). Karlsruhe: Fraunhofer ISI. http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/p/de/diskpap_innosysteme_policyanalyse/discussionpaper_49_2016.pdf.

West, J.; Gallagher, S. (2006): Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. In: R&D Management 36 (3), S. 319–331.

Herausgeber

*Prof. Dr. Volker Wittpahl
Institut für Innovation und Technik (iit)
in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Steinplatz 1, 10623 Berlin*

Kontakt

*Dr. Axel Mangelsdorf
Tel.: 030 310078-5559
E-Mail: mangelsdorf@iit-berlin.de*

iit perspektive Nr. 46

Juni 2019

*Layout: Poli Quintana
Picture credit:
freshidea/stock.adobe.com*

ISBN: 978-3-89750-208-6

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird teils auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Ferner wird auf die Verwendung des geschlechterneutralen Gender-Sterns verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für jedes Geschlecht.

