



Wissens- und Technologietransfer – Grundlagen und Diskussion von Studien und Beispielen

Dirk Meissner, Elena Sultanian

Center for Science and Technology Studies

The CEST develops, monitors and assesses the fundamentals for policy decisions in the fields of research, tertiary education and innovation in Switzerland. Through this it contributes to the development of the country's scientific, economic and cultural potential. To this end it carries out analyses, evaluations and prospective activities.

Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien

Das CEST beschafft und überprüft Grundlagen zur politischen Entscheidungsfindung im Bereich der Forschung, Hochschulbildung und Innovation in der Schweiz. Es leistet damit seinen Beitrag zur Entfaltung ihres wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Potentials. Zu diesem Zweck führt es Analyse-, Evaluations- und prospektive Tätigkeiten durch.

Centre d'études de la science et de la technologie

Le CEST rassemble et examine les éléments de base nécessaires à la réflexion et à la décision politique en matière de recherche, d'enseignement supérieur et d'innovation en Suisse. Il contribue ainsi au développement des potentialités scientifiques, économiques et culturelles du pays. C'est dans ce but qu'il procède à des analyses, des évaluations et des études prospectives.

Centro di studi sulla scienza e la tecnologia

Il CEST raccoglie ed esamina gli elementi necessari alla riflessione e alla decisione politica in materia di ricerca, d'insegnamento superiore e d'innovazione in Svizzera. Esso contribuisce così allo sviluppo delle potenzialità scientifiche, economiche e culturali del paese. È a questo scopo che il centro produce delle analisi, delle valutazioni e degli studi prospettivi.

**Wissens- und Technologietransfer –
Grundlagen und Diskussion von Studien
und Beispielen**

Dirk Meissner, Elena Sultanian

Mai 2007

CEST 2007

Impressum

Edition

CEST
Effingerstrasse 43, CH-3003 Bern
Tel. +41-31-324 33 44
Fax +41-31-322 80 70
www.cest.ch

Information

Tel. +41-31-324 33 44

ISBN

978-3-908194-76-8

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	3
0 Zusammenfassung	3
1 Einleitung	4
2 Grundlagen des Wissens- und Technologietransfer	5
3 WTT in der schweizerischen Hochschul-, Forschungs- und Innovationspolitik	11
4 WTT-Forschung	15
4.1 Untersuchungsgegenstand und Methoden der WTT- Studien	15
4.2 Ergebnisse ausgewählter empirischer Studien zum WTT	16
4.2.1 Bedeutung verschiedener WTT-Kanäle	16
4.2.2 Aus-/Weiterbildung und Personenmobilität	17
4.2.3 Motive der Teilnehmenden	17
4.2.4 Barrieren für den WTT	18
4.2.5 Erfolgsfaktoren für den WTT	19
4.2.6 Mögliche positive und negative Outcomes für die Universitäten	19
5 Zusammenfassung	21
5.1 Literaturverzeichnis	23
Anhang ausgewählte WTT-Studien	26
A1 OECD Studie	27
A2 TT-Studien vom CEST	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Interaktionsmodell des Innovationsprozesses.	6
--	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: WTT-Instrumente	7
Tabelle 2: Aktionsplan zur Förderung von Innovation und Unternehmertum	12

Kastenverzeichnis

Kasten 1: Fallbeispiel Israel	8
Kasten 2: Fallbeispiel Finnland – Grossraum Helsinki.....	9
Kasten 3: Fallbeispiel USA - Technology, Entrepreneurship and Commercialization (TEC) Program	10

Vorbemerkung

Das Ziel des vorliegenden Berichts ist eine Zusammenstellung von Informationen aus der internationalen WTT-Forschung und entsprechenden Aktivitäten der schweizerischen Innovationspolitik. Der Bericht kann als Grundlage für die Erarbeitung eines Konzepts für ein zu entwickelndes WTT-Monitoring dienen.

0 Zusammenfassung

Dem Wissens- und Technologietransfer (WTT) kommt im Innovationswettbewerb und bei der Frage der Standortattraktivität für innovative Unternehmen eine zentrale Rolle zu. Deswegen gewinnt das Thema WTT auch in der Schweiz zunehmend an Bedeutung. Seitens der Politik wurden bereits Massnahmen vorgeschlagen, die der Förderung der Unternehmensgründungskultur sowie der Annäherung der Bereiche Wirtschaft, Bildung und Forschung dienen. Im Zentrum dieser Massnahmen steht die Zusammenarbeit zwischen Schweizer Hochschulen sowohl untereinander als auch mit privaten Unternehmen.

Der vorliegende Grundlagenbericht stellt die Ergebnisse mehrerer international anerkannter empirischer Studien und Analysen vor, in denen verschiedene Aspekte der Interaktionen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft untersucht wurden. Aufgrund der festgestellten Forschungslücken sowie weiteren Überlegungen zum WTT werden einige Fragen formuliert, die im Rahmen eines WTT-Monitorings beantwortet werden können.

1 Einleitung

Wissens- und Technologietransfer (WTT) gewinnt in der Schweiz zunehmend an politischer und öffentlicher Beachtung. Im Allgemeinen geht man davon aus, dass die Förderung von Bildung, Forschung und neuen Technologien zum nachhaltigen Wirtschaftswachstum beiträgt und die Fähigkeit der Schweiz stützt, sich in einem zunehmend kompetitiven internationalen Umfeld zu behaupten.¹ In einer wissensbasierten Gesellschaft sind Know-how, (Hoch-)Technologie und die zu deren Entstehung und Nutzung notwendigen Rahmenbedingungen zu Schlüsselfaktoren für erfolgreiche Innovationen geworden. Innovationen im weiteren Sinne und in verschiedener Form werden langfristig mit wirtschaftlichem Erfolg und gesellschaftlichem Wohlstand assoziiert. Um diesen Erfolg zu erzielen, müssen die innovierenden Akteure, insb. natürlich die Unternehmen, auf die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse, Technologien und Expertisen zugreifen können. Allerdings fehlen ihnen mit abnehmender Grösse häufig die notwendigen Ressourcen für eigene Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Die Unternehmen sind unter anderem deswegen auf eine enge Zusammenarbeit mit externen Partnern und insbesondere Hochschulen, ausseruniversitären Forschungseinrichtungen sowie externen FuE-Dienstleistern angewiesen.

Aber nicht nur die Unternehmen sind an einem effizienten Transfer von Wissen und Technologie interessiert. In Zeiten knapper öffentlicher Mittel wächst das Bewusstsein bei den politischen Akteuren, dass die Investitionen in öffentliche Forschung sich auch in stärkerem wirtschaftlichen Nutzen niederschlagen sollten. So fordert der Schweizer Bundesrat in seiner Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2004-2007² und Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2008-2011 (BFI-Botschaft)³ die Forschenden unter dem Stichwort „Valorisierung des Wissens“ auf, enger mit der Wirtschaft zusammenzuarbeiten und sich aktiv um die Verwertung ihrer Forschungsergebnisse und Entwicklungen zu bemühen. Die Förderung des Wissens- und Technologietransfers wird so zu einer wesentlichen Aufgabe der Wissenschafts- sowie der Wirtschaftspolitik.

Im vorliegenden Bericht werden verschiedene Aspekte des Wissens- und Technologietransfers untersucht. Die Grundlagen des WTT werden in Kapitel 2 diskutiert. In Kapitel 3 werden Massnahmen zur Förderung des WTT besprochen. Die ausgewählten Studien zum WTT sowie die offenen Fragen in der WTT-Forschung sind in Kapitel 4 präsentiert. Schliesslich wird in Kapitel 5 skizziert, wie der WTT in einem Monitoring erfasst werden kann.

¹ vgl. insb. dazu EVD 2003

² Schweizerischer Bundesrat, 2002

³ Schweizerischer Bundesrat 2007, S. 66

2 Grundlagen des Wissens- und Technologietransfer

Unter dem Begriff „Wissens- und Technologietransfer“ werden die verschiedensten Modelle subsumiert. Die Genese des Begriffs hängt eng mit der wissenschaftlichen Untersuchung dieses Themas zusammen. Während in früheren Studien vor allem der Export von Technologie und dem damit verbundenen Wissen in Entwicklungsländer mit dem Begriff belegt wurde, stehen in Untersuchungen jüngerer Datums einerseits inner- und überbetriebliche Transferprozesse, andererseits die Zusammenarbeit zwischen öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft im Vordergrund. Aufgrund unterschiedlicher wissenschaftlicher Perspektiven (Ökonomie, Soziologie, Politikwissenschaft) sowie Fokussierung (Akteure, Strukturen, Faktoren, Wirkungen) bei der Untersuchung des WTT ist es der Forschung bisher nicht gelungen, eine gemeinsame Definition oder gar ein allgemein akzeptiertes, einheitliches Modell des WTT zu finden.

In der älteren Innovationsforschung wurde die Grundlagenforschung traditionell bei den Hochschulen, die angewandte Forschung bzw. Entwicklung bei der Industrie verortet. Der Transfer von Technologie und allenfalls Wissen wurde so zu einem punktuellen Vorgang von der Wissenschaft zur Wirtschaft. In den 80iger Jahren wurde WTT noch ausschliesslich systemisch als Transfer von Technologien betrachtet. Corsten definierte Technologietransfer (TT) als „...ein System ... einer Gesamtheit von Elementen ... die untereinander in Beziehung stehen“.⁴ In den 90er Jahren überwogen prozessuale Betrachtungen. So beschrieb Schröder TT als „... die Übertragung und Nutzung wissenschaftlichen und technologischen Know-hows von einem Individuum, einer Institution oder Region zu einem anderen / einer anderen...“⁵ während Geschka eine Verbindung von systemischer und prozessualer Betrachtung anstellte „... die Übertragung (und Anwendung) technologischen Wissens und Know-hows von einem Ausgangsbereich in einen anderen Bereich“⁶. Carayannis / Alexander wiesen dem WTT eine explizite Planungsfunktion zu „...Wissens- und Technologietransfer ist im weitesten Sinne die sinnvolle und geplante Überführung von Technologien und technologischem Wissen in eine Anwendung / Nutzung unter Verwendung menschlicher Fähigkeiten und Wissens.“⁷ In den letzten Jahren wird WTT verstärkt in komplexere Innovationsmodelle eingeordnet und erfährt somit eine Verständnisausweitung. Schmoch⁸ präsentiert ein Interaktionsmodell, bei dem deutlich wird, dass der Transfer von Wissen und Technologie zwischen den Akteuren in mehrere Richtungen laufen kann und ein ständiger wechselseitiger Austausch besteht (vgl. Abbildung 1).

Das Modell zeigt, dass es im WTT nicht nur um die einseitige Übertragung von Wissen und neuen Technologien aus der Wissenschaft in die Wirtschaft, sondern auch um den notwendigen Erfahrungsrückfluss aus der Anwendung neuer technologischer Erkenntnisse in die wissenschaftliche Forschung geht. WTT umfasst damit den wechselseitigen Austausch von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Leistungen zwischen den Akteuren des Innovationssystems mit dem Ziel der Hervorbringung konkreter Innovationen.⁹

⁴ Corsten 1982

⁵ Schröder 1991

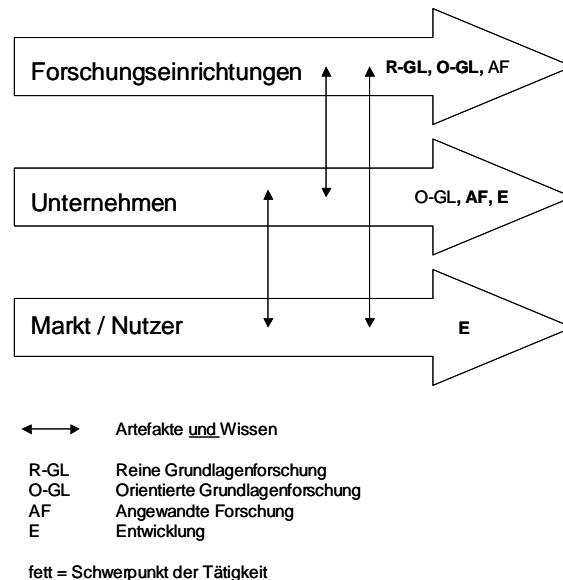
⁶ Geschka 1996

⁷ Carayannis / Alexander 1999

⁸ Schmoch 2000, S. 7

⁹ Meissner 2001

Abbildung 1: Interaktionsmodell des Innovationsprozesses.



In Anlehnung an Schmoch et al., 2000, S.7.

Dieser Austausch kann unterschiedliche Ziele verfolgen. Diese Ziele variieren je nachdem welche Akteure an diesem Interaktionsprozess beteiligt sind. Dabei verbinden die Beteiligten mit dem WTT zwar spezifische, aber kompatible und sich ergänzende Zielsetzungen.¹⁰ WTT kann in diesem Sinne sehr breit oder auch enger verstanden werden. Im breiteren Sinne umfasst WTT sämtliche Interaktionen, die dem gemeinsamen Wissensaufbau, der Weitergabe und der Umsetzung von Wissen in Innovationen dienen, von Tertiärbildung (Höhere Berufsbildung und Hochschulbildung) über die Forschung bis zu Unternehmensgründungen.¹¹ Im engeren Sinne wird unter WTT die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen verstanden, wobei das in der Forschung entstandene Wissen seine Anwendung in Form von innovativen Produkten, Prozessen und Dienstleistungen in der Wirtschaft findet.¹² Diese engere Definition ist ausschliesslich auf die kommerziellen Aspekte der Forschungsk Kooperationen zwischen Hochschulen und Wirtschaft fokussiert. Gleichzeitig klammert sie die Rolle der Tertiärbildung, der beruflichen Weiterbildung und der nichtuniversitären Forschungsinstitutionen sowie die Kooperationen von Unternehmen untereinander aus. In dieser Betrachtungsweise wird zudem die Umsetzung auf dem Markt mit dem Ziel der wirtschaftlichen, d.h. kommerziellen, Verwertung in den Vordergrund gerückt während WTT mit dem Ziel der Applikation im sozialen und gesellschaftlichen Bereich (soziale Innovation) vernachlässigt wird.

In einer solchen Perspektive von WTT erweisen sich die Kanäle, in denen WTT stattfindet, als äusserst vielfältig (Tabelle 1). Sie können sowohl formell/informell als auch direkt/indirekt sein. Neben Kooperationsprojekten zwischen Hochschule und Industrie (FuE-Verträge, Betreuung von Diplom- und Doktorarbeiten etc.), Transfer über kodiertes

¹⁰ Zinkl & Huber 2003

¹¹ Hotz-Hart et al. 2005

¹² ebd.

Wissen (Patente, Publikationen etc.), Lizenzierungen, Firmengründungen und Personenmobilität sind Beratung und andere Dienstleistungen sowie informelle Kontakte über Telefongespräche oder Treffen auf Konferenzen nicht zu unterschätzen. Gerade die direkten Kontakte zwischen Wissenschaftlern und Unternehmern oder auch über Angestellte der Transferstellen erfolgen nicht nur in formellen Kanälen, sondern stets auch – und oft parallel – auf informellen Wegen.

Tabelle 1: WTT-Instrumente*

Uebertragungsweg ¹³	WTT-Instrument	Eignung für / Verbreitung in			
		Grundlagenforschung	Ange wandte Forschung	Experi-mentelle Entwicklung	
indirekt	• Aus- und Weiterbildung	- Ausbildung	+++	++	+
		- Personalaustausch	+	++	+++
		- Weiterbildung	++	++	++
	• Wissenschaftliche Kommunikation	- Publikationen	+	++	+++
		- Externe Publikationen	++	+++	++
	• Serviceleistungen	- Dienstleistungen (Gutachten etc.)	+++	+++	+
		- Transfereinrichtungen	++	+++	++
• Technologieorientierte Unternehmensgründung		++	+++	+	
direkt	• Projektbezogene Instrumente	- Auftragsforschung	+	++	+++
		- FuE-Kooperationen	++	+++	++
	• Schutzrechte		+	++	+++

+++ sehr gut geeignet / stark verbreitet ++ geeignet / verbreitet + bedingt geeignet / verbreitet

* - vereinfachte Darstellung

Quelle: Meissner 2001

Die Betrachtung der unterschiedlichen WTT-Instrumente bedarf der Erweiterung um die Ebenen des impliziten und expliziten Wissens. Wissen kann im bisher beschriebenen WTT-Sinne nur teilweise in expliziter Form übertragen werden. Beispiele dafür sind wissenschaftliche Publikationen, Lizenzen oder FuE-Produkte wie z.B. Software. Zum Verständnis und zur effektiven Nutzung einer Technologie ist zusätzlich auch implizites

¹³ Indirekte Übertragungswege erzeugen meist keine unmittelbaren messbaren oder beobachtbaren Nutzen sondern sind eher mittel- bis langfristig in ihrer Wirkung. Direkte Übertragungswege stellen hingegen einen eher kurzfristig messbaren Mehrwert für die Beteiligten dar (in Abhängigkeit von der Schutzrechtsstrategie der Beteiligten)

Wissen erforderlich, das personengebunden ist und nur schwer in eine kodifizierbare Form gebracht werden kann.¹⁴ Ein essentieller Bestandteil des WTT ist in den meisten Fällen auch der Transfer von implizitem Wissen. Deshalb sind all jene Transferformen besonders wirksam, bei denen ein direkter Kontakt zwischen den verschiedenen Akteuren des WTT vorhanden ist.¹⁵ Der Schwerpunkt des WTT liegt somit nicht mehr länger auf der ausschliesslichen Betonung der Übertragung von Technologien (in der engen Definition) sondern schliesst ebenso die Vermittlung der zur Nutzung und Weiterentwicklung nötigen Fähigkeiten und des Know-how ein. Folgerichtig wird insbesondere tacit knowledge in die Betrachtung des Innovationsprozesses und damit auch des WTT-Prozesses mit einbezogen. Tacit knowledge ist im Gegensatz zu explizitem Wissen, welches kodifizierbar und transferierbar ist, personengebunden und nicht kodifiziert. Die Übertragung von tacit knowledge ist daher stark von der Interaktion und Kommunikation von Individuen abhängig. Wissens- und Technologieproduzenten erkennen in zunehmendem Masse die Notwendigkeit, lernende Organisationen zu werden. Die Übertragung von tacit knowledge erfordert daher einen Lernprozess welcher Voraussetzung für die Transformation in explizites Wissen und Übertragung in die Praxis zur Entwicklung neuen Wissens ist.

Für die Gestaltung des WTT ergeben sich hieraus neue Anforderungen an die Wahl der eingesetzten WTT-Instrumente. Forschung und Praxis zeigen, dass gemeinschaftliche Forschungsprojekte zunehmend Bedeutung gewinnen, gleichwohl ist eine Tendenz zu verstärkten Public-Private Partnership Modellen zu beobachten. Ausgewählte Fallbeispiele werden im Folgenden vorgestellt.

Kasten 1: Fallbeispiel Israel

Der Staat Israel hat eine Reihe Instrumente entwickelt, mit denen insbesondere FuE-Investitionen unterstützt und das Unternehmertum gefördert werden. Die Förderung von FuE-Investitionen erfolgt durch Zuschüsse zu diesen, Steuererleichterungen und Steuerausnahmen für ausländische Unternehmen. Unternehmensgründungen werden im Wesentlichen durch ein Inkubatorprogramm¹⁶ und ein Venture Capital Programm (Yozma-Programm) gefördert. Zusätzlich unterstützende Programme werden vom Chief Scientist Office Ministry of Industry & Trade bereitgestellt. Dazu gehören die Programme FuE-Zuschüsse (grants), Seed funding und das Programm Magnet sowie binationale Fonds.¹⁷

Das Magnet-Programm ist eines der meist referenzierten Technologieförderprogramme. Es zielt auf die Unterstützung generischer vorwettbewerblicher Technologien im Bereich der Grundlagenforschung bis zur Produktentwicklung. Bedingung für die Teilnahme am Magnet-Programm ist die Bildung von Konsortien mit mehr als drei Partnern. Diese müssen eine juristische Person bilden, die bei nachweislichem Erfolg der unterstützten Technologie auf dem Markt gegenüber dem Ministry of Trade and Industry zu Lizenzzahlungen verpflichtet ist.

¹⁴ Auch unter dem Begriff „tacit knowledge“ gebräuchlich

¹⁵ Meissner 2001; Schmoch et al., 2000; OECD 2002

¹⁶ Zum gegenwärtigen Zeitpunkt bestehen in Israel 23 „Technology Incubators“, die zum Teil in privater Trägerschaft sind oder zumindest einen privaten Anteil aufweisen (PPP).

¹⁷ Das Budget des Chief Scientist umfasst \$400M per annum. Dabei werden 47% an KMU und weitere 20% des Budgets für die Finanzierung von Start-ups aufgewandt. Kommunikation (40%), Elektronik (20%) und Software (15%) sind die Haupttechnologiefelder staatlicher FuE-Unterstützung.

Verstärkt wird der aktiven Clusterpolitik in den letzten Jahren eine WTT-förderliche und letztlich innovationsteigernde Funktion zugewiesen. Ein Beispiel für erfolgreiche Clusterpolitik ist in Finnland zu finden. Cluster wurden hier im Rahmen einer regionalen Innovationsstrategie definiert und werden operativ erfolgreich umgesetzt und unterstützt (Kasten 2).

Kasten 2: Fallbeispiel Finnland – Grossraum Helsinki

Der Grossraum Helsinki stellt innerhalb des Innovationssystems Finnland einen wesentlichen Akteur dar. 1995 wurde zur Bündlung der wissenschaftlichen, technologischen, politischen und wirtschaftlichen Kompetenzen die Culminatum Ltd gegründet. Culminatum vereint wissenschaftliche Einrichtungen (Helsinki University und VTT unter anderen), Organisationen der Wirtschaft (Handelskammer Helsinki u.a.), Finanzinvestoren (SITRA u.a.) sowie politische Akteure (Helsinki City, Espoo City u.a.). Hauptziel und Aufgabe von Culminatum ist das Vereinen der in der Region vorhandenen Kompetenzen im Wissenschafts-, Wirtschafts- und Politik-/Verwaltungssektor zum weiteren Auf- und Ausbau der wissensbasierten lokalen und regionalen Industrie. Im Mittelpunkt stehen dabei die Implementierung des „Centre of Expertise Programme“ und die Entwicklung von regionalen Rahmenbedingungen für Innovationen sowie die Stärkung der regionalen Wissensbasis. Zur Erreichung dieser Ziele werden insbesondere Cluster gebildet und entsprechend gefördert. Im Grossraum Helsinki wurden thematische Cluster gebildet zu: 1) Medical and Welfare Technologies, 2) Software Product Business, 3) Active Materials and Microsystems, 4) Gene Technology and Molecular Biology sowie 5) Digital Media, Content Production and Learning Services und 6) Logistics.

Die Bildung der Cluster erfolgte nach der systematischen Entwicklung einer regionalen Innovationsstrategie, die sich in der Qualität deutlich von Innovationsstrategien anderer Regionen Europas unterscheidet. Zu einem wesentlichen Teil kann der Implementierungserfolg der Innovationsstrategie auf die Beteiligung aller relevanten Akteure im Prozess der Strategieentwicklung zurückgeführt werden. Die Innovationsstrategie beruht auf vier Säulen:

- 1) der Verbesserung der internationalen Ausstrahlung der finnischen Forschung und Kompetenzen;
- 2) der Stärkung der wissensbasierten Cluster und die Schaffung gemeinsam nutzbarer Plattformen;
- 3) der Reform und Innovation im Bereich öffentlicher Dienstleistungen sowie
- 4) der aktiven Unterstützung von Innovationsaktivitäten.

Innovation im regionalen Verständnis bedeutet Konversation, Offenheit und Mobilität, Erschliessen und Akzeptieren neuer Wissensquellen sowie das Teilen von Wissen.

Zwischen der Entwicklung neuer Technologien bzw. dem Erkenntnisgewinn allgemein und deren Anwendung für gewerbliche oder auch soziale sowie gesellschaftliche Zwecke ist in der Regel eine Lücke zu beobachten. Diese Lücke ist häufig auf die unzureichende Kompetenz der Entdecker oder Erfinder zurückzuführen, adäquat mit einer breiten Öffentlichkeit zu kommunizieren. Zudem fehlt es häufig an Ressourcen (zumeist Zeit- oder Finanzressourcen), diese Erkenntnisse weiter zu entwickeln, Wettbewerbs-

und Marktbeobachtungen durchzuführen und Verwertungspläne zu erstellen. Dieses Phänomen ist insbesondere bei Erkenntnissen aus der Grundlagenforschung zu beobachten. Der Grund liegt vielfach in den unterschiedlichen Mentalitäten der mit der Erkenntnisgewinnung (Forschung) und eher anwendungs- und nutzungsorientierten befassten Personen (Kulturunterschied). Zu beachten ist gleichwohl, dass es Unterschiede zwischen den Wissenschaftsdisziplinen und Technologiefeldern gibt. In Industrien, die traditionell stark forschungslastig sind (wie zum Beispiel Pharma und teilweise Medizintechnik) ist der Unterschied deutlich geringer, da diese Industrien selbst einen umfangreichen Personalbestand in der Forschung beschäftigen, der über die entsprechenden Erfahrungen in der Grundlagenforschung verfügt bzw. diese selbst auch betreibt. Die Kommunikation zwischen den genannten Personengruppen wird dadurch deutlich vereinfacht. Weitere bekannte Probleme neben den kulturellen Unterschieden sind unterschiedliche Entscheidungsprozesse bei Forschern und Anwendern, unterschiedliche Zielstellungen und Zeithorizonte sowie Anreizsysteme. Eine Möglichkeit, dieses WTT-Problem zu überwinden, ist in Kasten 3 dargestellt.

Kasten 3: Fallbeispiel USA - Technology, Entrepreneurship and Commercialization (TEC) Program

Um das Phänomen der Kulturunterschiede zu beheben hat die New California State University 1994 das Technology Entrepreneurship and Commercialization Program (TEC) ins Leben gerufen. Ziel des TEC ist die Entwicklung und Etablierung eines methodischen Ansatzes zur Verwertung universitären geistigen Eigentums. Dafür werden in Zusammenarbeit mit dem College of Engineering fachübergreifende Kurse angeboten. Das TEC ist gekennzeichnet durch die systematische Informationssammlung für die Verwertung neuer Erkenntnisse, insbesondere Wettbewerbs- und Marktinformationen, die Formulierung von Zielen und Strategien sowie die Entwicklung eines Implementierungskonzeptes. Die genannten Bestandteile werden in einem iterativen Prozess mehrfach geprüft und wenn erforderlich an die Rahmenbedingungen angepasst. Das Programm leistet in der beschriebenen Struktur einen Beitrag zur Schließung der kulturellen Lücke in der Forschung.

Gleichwohl bestehen auch zukünftig Herausforderungen in der Schließung der Finanzierungs- und Managementlücke für Spin-Offs. Venture Capital und auch Seed Capital im herkömmlichen Sinn setzen in der Regel erst zu einem relativ späten Zeitpunkt an. Die Pre-Seed und die Seed-Phase sind häufig nicht hinreichend attraktiv für private Investoren. Daher werden solche Investitionen in jüngster Zeit verstärkt mit öffentlichen Co-Finanzierungen versehen. Zur Füllung der Managementlücke soll das TEC Programm gemeinsam mit weiteren komplementären Massnahmen beitragen (u.a. Business Angel Netzwerke, Beteiligung privatwirtschaftlicher Unternehmen).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Phänomen WTT viele verschiedene Aspekte der Interaktion zwischen den beteiligten Akteuren umfasst und weit über die Kommerzialisierung des Wissens und der Technologie hinausgeht.

3 WTT in der schweizerischen Hochschul-, Forschungs- und Innovationspolitik

Die Grundlage der Hochschul- und Forschungspolitik bildet die Botschaft des Bundesrates über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie 2004-2007.¹⁸ Die Grundzüge der aktuellen schweizerischen Innovationspolitik sind im Aktionsplan des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements zur Förderung von Innovation und Unternehmertum vom Juni 2003 festgehalten.¹⁹ Im Zentrum der von Bundesrat und EVD vorgeschlagenen Massnahmen stehen insbesondere die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie die Stärkung des WTT zwischen Hochschulen und Unternehmen in der Schweiz. Ein effizienter und erfolgreicher WTT zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wird als zentrales Element für die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes im globalen Markt angesehen. Dabei gilt die Hauptthese, dass die Förderung des WTT das Kernelement einer wachstumsorientierten Innovationspolitik sein sollte. Innovation wird verstanden als das Schaffen von Neuem und dessen Um- und Durchsetzung in der Anwendung und insbesondere am Markt. Dabei geht es um neue Güter und Dienstleistungen (Produktinnovation) sowie um neue Prozesse (Prozessinnovation), die der Herstellung von Gütern und Dienstleistungen dienen.²⁰ Entscheidend für Wirtschaftswachstum und Wohlstand ist mithin die Innovationsleistung der Anwender.²¹ Allerdings ist es ein äusserst komplexes und anspruchsvolles Unterfangen, dass eine Unternehmung nachhaltig innovativ bleiben kann. Nicht nur die Leistung der Unternehmung selbst, sondern auch die Ausgestaltung ihres Umfelds ist von entscheidender Bedeutung für den Innovationserfolg. Für innovative Unternehmen ist der Zugang zu einem leistungsfähigen Bildungs- und Forschungssystem ein entscheidender Standortfaktor. Qualitativ hoch stehende Aus- und Weiterbildung, Spitzenforschung (sowohl Grundlagen- wie auch angewandte Forschung) sowie die Heranbildung und Förderung exzellenten Forschungsnachwuchses sind Voraussetzungen dafür, dass Unternehmen auf geeignete Ressourcen in Form von qualifizierten Arbeitskräften und Input aus der Forschung zurückgreifen können. In Zukunft werden weitere Aspekte innovatorientierter Rahmenbedingungen zunehmend an Bedeutung erlangen. Dazu gehören die gesellschaftliche Akzeptanz von Innovationen, das Rechts- sowie Steuersystem, das Finanzsystem und auch Fragen der Risiko- und Veränderungsbereitschaft einer Gesellschaft im weiteren Sinne.

Für die Förderung des WTT in der Schweiz werden seitens der Politik verschiedene Massnahmen für die oben genannten Herausforderungen vorgeschlagen. Im Aktionsplan des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements zur Förderung von Innovation

¹⁸ Schweizerischer Bundesrat 2002

¹⁹ EVD 2003

²⁰ EVD 2003

²¹ mehrheitlich der Unternehmen

und Unternehmertum²² werden vier Ziele bzw. strategische Stossrichtungen besprochen, die dank konkreten Massnahmen erreicht werden sollen (Tabelle 2).

Tabelle 2 Aktionsplan zur Förderung von Innovation und Unternehmertum

Strategische Stossrichtung	Massnahmen 2004-2007
1) Stärkung und Optimierung des BFT-Bereichs*	<ul style="list-style-type: none"> • Investition von rund 17 Milliarden Franken in die praxisnahe Innovationsförderung. Diese Mittel sollen für die Umsetzung folgender Massnahmen verwendet werden: • Modernisierung der Berufsbildung sowie Einführung des Bachelor-Master-Systems in den Hochschulen (Bologna-Reform) • Förderung der Grundlagenforschung (SNF) und der angewandten Forschung (KTI) sowie der Aufbau der Fachhochschulen • Schaffung eines günstigen Klimas für Innovation • Positionierung des BFT*-Systems auf internationaler Ebene
2) Förderung der Unternehmerkultur	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung eines spezifischen Schulungs- und Trainingsangebots in Unternehmertum • Sensibilisierung der Jugend für Berufe im Bereich Wissenschaft und Technologie • Aufwertung und Weiterentwicklung der beruflichen Weiterbildung (höhere Berufsbildung)
3) Annäherung der Bereiche Wirtschaft, Bildung und Forschung	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung (Zusammenarbeit SNF und KTI) • Verbesserung der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und BFT*-Bereich (Ausbau der WTT-Stellen an den Hochschulen und Schaffung einer Informations-Plattform für den Technologiebereich) • Verbesserung der Schnittstelle zwischen Bund und Kantonen (Abstimmung der BFT*-Politik mit der neuen Regionalpolitik, der kantonalen Wirtschaftsförderung und den Politikbereichen, welche die Rahmenbedingungen für die Unternehmen beeinflussen)
4) Benchmarking	<ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Benchmarking, um die Innovationsleistung der Schweizer Wirtschaft zu evaluieren, den Innovationsbeitrag des BFT*-Systems zu optimieren und gleichzeitig von anderen Ländern zu lernen

* Bildung, Forschung und Technologie

Quelle: InnoNation Schweiz. Aktionsplan des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartments zur Förderung von Innovation und Unternehmertum, Bern.

²² EVD 2003

Der Bereich *Bildung, Forschung und Technologie* soll gestärkt und optimiert werden. Für diesen Zweck sind nicht nur finanzielle Unterstützung, sondern auch Reformen in Bildung und in Forschung vorgesehen. Letztere beinhalten die abschliessende Implementierung des Bachelor-Master-Systems an den Schweizer Hochschulen im Rahmen des Bologna-Prozesses sowie die Stärkung der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung an den Fachhochschulen.

Zwei weitere Stossrichtungen - Förderung der Unternehmerkultur und Annäherung der Bereiche Wirtschaft, Bildung und Forschung - sind eng mit dem WTT verbunden. Hier sind besonders die Hochschulen, aber auch die Forschungsförderinstitutionen und verschiedene politische Akteure gefordert. Die im Aktionsplan des EVD formulierten Massnahmen wurden teilweise bereits realisiert. Eine Vielzahl Hochschulen und Forschungsinstitutionen haben WTT als eine ihrer Aufgaben deklariert und die dafür notwendigen Transferstellen eingerichtet. Die zunehmende Zahl der Transferstellen wie auch die Gründung der Vereinigung der Schweizer Fachleute für universitären Technologietransfer (swiTT) weisen auf eine Professionalisierung des WTT-Prozesses in der Schweiz hin. Auch die Bundesämter sind in diesem Bereich aktiv. Das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (BBT) und das Staatssekretariat für Bildung und Forschung (SBF) haben im Juli 2005 Hochschulen, Institutionen aus der Wirtschaft und Unternehmen aufgerufen, WTT-Konsortien zu bilden und sich mit aufeinander abgestimmten Businessplänen bei Kommission für Technologie und Innovation (KTI) um eine Förderung für den WTT zu bewerben. Das Ziel eines jeden Konsortiums ist, laut KTI, ein regionaler oder auch branchenbezogener Zusammenschluss der WTT-Dienstleistungszentren der ETH und Universitäten, der Fachhochschulen und der Wirtschaft.²³ Die Bildung von Konsortien wird seit 2006 auch durch das Staatssekretariat für Wirtschaft (seco) im Rahmen der Regionalförderung unterstützt.

Die letzte strategische Stossrichtung im Aktionsplan zur Förderung von Innovation und Unternehmertum betrifft internationale Vergleiche, die mittels Benchmarking durchgeführt werden sollen. Der Nutzen solcher internationaler Vergleiche wird vor allem in der Möglichkeit gesehen, die Stärken und Schwächen nationaler Innovationssysteme sichtbar zu machen, Optimierungsmöglichkeiten aufzuspüren und von anderen Ländern lernen zu können.

WTT und letztlich daraus resultierende Innovationen sind erfolgreich, wenn sie von der Anwenderzielgruppe, entweder dem Markt oder der Gesellschaft, akzeptiert werden. WTT bedarf einer sehr speziellen Kultur: Nicht allein die WTT-Infrastruktur ermöglicht effektiven und effizienten WTT, sondern vielmehr die Menschen und die Chemie zwischen den beteiligten Personen stellen die entscheidenden Determinanten des WTT dar. Wesentliche Aufgabe von WTT-Organisationen ist es mithin, die „kulturelle Brücke“ zwischen Wissenschaftlern und Unternehmern zu bauen und am Leben zu erhalten.

Häufig genutzte WTT-Instrumente sind in der Schweiz die aFuE-Förderung der KTI, die Ansiedlung von industrienaher Forschung in Kooperation mit den Universitäten²⁴ sowie Start-ups aus dem ETH-Bereich. Ein wesentliches Manko hierbei stellt die bisher noch schwach entwickelte Venture-Capital-Landschaft der Schweiz dar. Verschiedene Institutionen bieten zur Unterstützung von Start-ups ein Bündel Leistungen an. Dazu gehören

²³ siehe dazu KTI 2005

²⁴ insb. das Beispiel Inspire Inc. und das Centre Suisse d'électronique et de microtechnique Neuchâtel, Zürich und Alpnach (CSEM)

Vorlesungen zum Unternehmertum, Business Plan Wettbewerbe, Coaching²⁵, Finden und Vermitteln von Coaches, das Verleihen von Qualitätssiegeln, das Finden von Business Angels, Seed Capital und Venture Capital, Ausbildung zum Thema Markteintritt sowie Vermittlung von Unterstützung im Bereich Wachstumsfinanzierung und Börsengang (IPO).

²⁵ im Rahmen der KTI-Initiative

4 WTT-Forschung

4.1 Untersuchungsgegenstand und Methoden der WTT-Studien

Im Folgenden erfolgt eine Fokussierung auf den WTT zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Dem WTT zwischen Hochschulen und Unternehmen wird in der wissenschaftlichen Diskussion eine zentrale Stellung im Innovationsprozess zugeschrieben. Dementsprechend sind verschiedene Aspekte der Interaktion zwischen Universitäten (seltener auch anderen öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen) und privaten Unternehmen in vielen Untersuchungen zentraler Forschungsgegenstand. Die Studien zum WTT können, laut Mora Valentin,²⁶ entsprechend ihrem Untersuchungsgegenstand wie folgt kategorisiert werden:

- a) *Formen von Interaktionen*: Untersucht werden verschiedene Typen von Interaktionen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Der Austausch von Wissen und Technologie zwischen Hochschulen und Unternehmen findet in drei Hauptformen statt: Forschung, Training und Beratung. Unter Forschung werden alle Interaktionen zwischen Hochschulen und Unternehmen subsumiert, die mit gemeinsamen FuE-Projekten, Auftragsforschung sowie Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen zusammenhängen. Training umfasst ein breites Spektrum von Tätigkeiten, zu denen Personenmobilität, Betreuung von Studierenden in den Unternehmen, Beschäftigung von Hochschulabsolventen durch die Unternehmen, Sponsoring von Professuren, gemeinsame wissenschaftliche Publikationen, Gastvorträge, Konferenzen und Kurse gehören. Die dritte Interaktionsform zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bilden Beratungen für die privaten Unternehmen durch die Forschenden.
- b) *WTT-Dimensionen*: Der Austausch zwischen Universitäten und Unternehmen wird auch betreffend seiner Dimensionen (Zeithorizont, Formalisierungsgrad, Intensität, treibende Kraft u. ä.) untersucht.
- c) *Motive der Teilnehmenden*: Unter diese Kategorie fallen Studien, die Motive und erwartete Vorteile von allen oder einem der Interaktionspartner erforschen.
- d) *Barrieren für den WTT*: Hier handelt es sich um WTT-Studien, in denen existierende oder wahrgenommene Barrieren für die Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft untersucht werden.
- e) *Erfolgsfaktoren für den WTT*: Mehrere Studien untersuchen Faktoren, die zum Erfolg der Interaktion zwischen Universitäten und Unternehmen beitragen.

Diese idealtypische Kategorisierung von Mora Valentin basiert auf vielen ausgewählten Studien zum WTT zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Mehrere WTT-Studien können tatsächlich einer der oben genannten Kategorien zugeschrieben werden. Allerdings gibt

²⁶ Mora Valentin 2002

es auch Studien, in denen andere mit dem WTT zusammenhängende Aspekte untersucht werden wie z.B. positive und negative Folgen des WTT für die Universitäten.

Die Studien zum WTT unterscheiden sich nicht nur thematisch, sondern auch methodisch. Meist wurden empirische Daten analysiert, die mittels eines standardisierten Fragebogens erhoben wurden. Die Umfragen wurden dabei in der Regel postalisch, in selteneren Fällen per Email oder telefonisch durchgeführt.²⁷

Zudem gibt es in der WTT-Literatur Analysen und Synthesen der Ergebnisse aus verschiedenen empirischen WTT-Studien²⁸ sowie Reviews der WTT-Aktivitäten auf nationaler²⁹ oder institutioneller³⁰ Ebene.

4.2 Ergebnisse ausgewählter empirischer Studien zum WTT

Im Folgenden werden Ergebnisse ausgewählter empirischer Studien besprochen. Die Auswahl beschränkt sich auf solche WTT-Studien, in denen verschiedene Aspekte der Interaktionen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft untersucht wurden. Die ausgewählten Studien stützen sich auf eine breite Definition des WTT. Gleichzeitig richten sie ihren Fokus ausschliesslich auf den Austausch des Wissens und der Technologie zwischen Universitäten (seltener auch anderen öffentlichen Forschungsinstitutionen) und Unternehmen.

4.2.1 Bedeutung verschiedener WTT-Kanäle

Die Bedeutung verschiedener WTT-Kanäle wurde sowohl aus der Sicht der Unternehmen als auch aus der Perspektive der Universitäten untersucht. Aus der Sicht der Unternehmen gehören zu den wichtigsten Kanälen des WTT gemeinsame FuE-Projekte, Forschungsaufträge an die Hochschulen, Beratungen seitens der Angehörigen der Universität, die gemeinsame Betreuung von Doktor- und Masterarbeiten sowie gemeinsame Publikationen.³¹ Auch an den Universitäten zählen Kooperationsprojekte, Auftragsforschung oder gemeinsame Betreuung von Diplom- und Doktorarbeiten zu den wichtigsten Kanälen des Wissens- und Technologietransfers. Bedeutend für WTT sind ausserdem Publikationen und Vorträge in Unternehmen oder Unternehmensverbänden.³² Interessanterweise sind sowohl bei den Unternehmen wie auch bei den Hochschulen weitere, eher formelle Kanäle des WTT wie Neugründungen und Lizenzierungen als weniger wichtig eingestuft worden.³³

Die Studie von Schartinger et al. zeigt ausserdem, dass es im WTT ein bereichs- bzw. sektorenspezifisches Muster gibt.³⁴ Gemeinsame FuE-Projekte sind vor allem in den na-

²⁷ z.B. Gulbrandsen und Smeby 2005; Rammer und Czarnitzki 2000; Lee 1996; Behrens und Gray 2001; Schartinger et al. 2002; Gregorio und Shane 2003; Arvanitis et al. 2005; D'Este et al. 2005; Arundel und Bordoy 2006

²⁸ z.B. Geuna und Nesta 2006; Bozeman 2000

²⁹ Lambert 2003

³⁰ z.B. Lee und Win 2004

³¹ Schartinger et al. 2001

³² Rammer und Czarnitzki 2000

³³ Rammer und Czarnitzki 2000; Schartinger et al. 2001

³⁴ Schartinger et al. 2001

tur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereichen zu treffen. Dagegen ist diese Form der Interaktion für Sozialwissenschaften oder Wirtschaftswissenschaften von geringer Bedeutung. Auf der Seite der Wirtschaft sind FuE-Kooperationsprojekte vor allem in der chemischen Industrie sowie im Maschinen- und Instrumentenbau verbreitet. Ferner wurde beobachtet, dass es in den Wirtschaftssektoren mit überdurchschnittlicher Anzahl von FuE-Kooperationsprojekten weniger Auftragsforschungsprojekte gibt und umgekehrt. Dasselbe gilt für die Universitäten.

4.2.2 Aus-/Weiterbildung und Personenmobilität

Die Studien zur Rolle von Aus-/Weiterbildung und Personenmobilität liefern widersprüchliche Ergebnisse:

- Mobilität der Forschenden, Weiterbildung von Firmenangehörigen an den Universitäten und Gastvorträge der Firmenvertreter an den Universitäten spielen aus der Unternehmenssicht eine untergeordnete Rolle im WTT.³⁵ Auch Forschungsinstitutionen messen, laut Rammer und Czarnizki,³⁶ der Zusammenarbeit mit Unternehmen im Qualifikationsbereich weniger Bedeutung bei.
- Eine differenziertere Betrachtung der Rolle von Weiterbildungskursen, Gastvorträgen und Personenmobilität für den WTT liefert die Studie von Schartinger et al.. Die Studienergebnisse weisen darauf hin, dass es einen regen Wissenstransfer in Form von Personenmobilität zwischen den Fachbereichen Chemie, Ingenieurwissenschaften einerseits und der chemischen Industrie und dem Maschinenbau andererseits gibt. Auch in den Wirtschaftswissenschaften gehört Personenmobilität zu einem wichtigen Medium des WTT.
- Gastvorträge sind vor allem in den Sozialwissenschaften verbreitet, zu einem geringeren Teil auch in der klinischen Medizin sowie der Bautechnik zu treffen. Weiterbildungskurse spielen, laut Schartinger et al, eine Rolle im Finanz- und Businesssektor sowie im Bauwesen.
- Einer gesonderten Betrachtung bedarf der WTT in medizinischen Fachrichtungen, insbesondere im Zusammenhang mit der Kooperation von Spitälern und Universitätskliniken mit der Pharmaindustrie. Die Zusammenarbeit in diesen Bereichen ist insbesondere in der vorwettbewerblichen klinischen Forschung aufgrund gesetzlicher Bestimmungen seit langer Zeit verbreitet.

4.2.3 Motive der Teilnehmenden

In verschiedenen Studien und Analysen wurden Gründe untersucht, die Forschende und Unternehmen motivieren, sich im Wissens- und Technologietransfer zu engagieren.

- Ein Bericht von Arthur D. Little über die soziale und ökonomische Wirkung der universitären Forschung stellt fest, dass die Unternehmen generell weniger am Forschungsoutput in Form von Technologien, Patenten oder neuem Wissen, sondern

³⁵ ebd.

³⁶ Rammer und Czarnizki 2000

vielmehr an hoch qualifizierten Menschen mit akademischen Hintergrund und breiten Kompetenzen interessiert sind.³⁷ V

- on der Rekrutierung neuer Mitarbeitenden aus dem Forschungsbereich erhoffen sich die Unternehmen Wettbewerbsvorteile sowie das Aufrechterhalten von spezifischem technologischem Wissen. Zu diesem Schluss kommen auch andere Studien.³⁸ Im Weiteren nennen die befragten Unternehmen finanzielle Motive (eine effizientere Einsetzung der Forschungsgelder) und den Zugang zu neuesten Forschungsergebnissen als Grund für die Interaktion mit der Wissenschaft.
- Auch im Review von Lambert werden diese Motive genannt.³⁹ Dazu gibt es noch andere Beweggründe wie z.B. der Zugang zu neuen Ideen aller Art oder zu spezialisierten Beratungen sowie die Möglichkeit, sich auf Spitzenforschung zu stützen, die quer durch verschiedene Forschungsfelder angelegt werden kann und einen grösseren Pool von Forschenden umfasst.⁴⁰
- Zusätzliche Forschungsfinanzierung ist das wichtigste Motiv der Forschungsinstitutionen.⁴¹ Ein weiterer Beweggrund ist die erhöhte Wahrscheinlichkeit für die praktische Anwendung der Forschungsergebnisse. Auch der Zugang zu praktischem Wissen und zu guten Jobs für die Absolventen der Hochschulen werden als wichtige Beweggründe genannt.

4.2.4 Barrieren für den WTT

Die Studien zeigen, dass Universitäten Schwierigkeiten haben, Praxispartner zu finden, die an einer längerfristigen Zusammenarbeit interessiert wären.⁴² Ausserdem gehören aus der Sicht der Hochschulen die fehlende Aufgeschlossenheit der Unternehmen und der Mangel an geeignetem Fachpersonal zu den grössten Hemmnissen in der Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. An den Hochschulen spielen ausserdem eine hohe Belastung durch die Lehre sowie eine fehlende Finanzierung für Transferaktivitäten eine hemmende Rolle für den WTT.⁴³

Aus der Sicht der Firmen sind es vor allem hohe juristische Kosten und der grosse Zeitaufwand, die sich negativ auf die Bereitschaft für die Kooperation mit Forschungsinstitutionen auswirken.⁴⁴ Die Umfrage bei den Unternehmen in der Schweiz zeigt ausserdem, dass die Firmen ihre Forschungsfragen als uninteressant für die akademische Welt einstufen.⁴⁵

³⁷ Arthur D. Little 2006

³⁸ z.B. Arvanitis et al. 2006

³⁹ Lambert (2003)

⁴⁰ ebd.

⁴¹ D'Este et al. 2005, Arvanitis et al. 2006

⁴² D'Este et al. 2005

⁴³ Rammer & Czarnizki 2000

⁴⁴ Lambert 2003

⁴⁵ Arvanitis et al. 2006

4.2.5 Erfolgsfaktoren für den WTT

Erfolgsfaktoren für den WTT wurden in vielen Studien untersucht.⁴⁶ Die wichtigsten Erfolgsfaktoren und Schlüsselvariablen des WTT zwischen Universitäten und Unternehmen sind:

- das Vorhandensein von Anreizen zum WTT sowohl bei den Forschenden wie auch bei den Firmen;
- bereits vorhandene Erfahrung mit Auftrags- oder Kooperationsforschung;
- das Vorhandensein einer professionellen WTT-Stelle;
- die Vertrautheit der Forschenden mit der Technologie oder anderen Produkten, die transferiert werden sollen (Eigenentwicklungen);
- direkte Kontakte zwischen Forschenden und Vertretern der Industrie;
- Training und andere Dienstleistungen, die das Risiko eines unvollständigen Transfers reduzieren;
- guter wissenschaftlicher Ruf bzw. Prestige einer Universität / hohe wissenschaftliche Qualität der Forschung an den Universitäten;
- Möglichkeiten, Dritte von der Nutzung des Wissens auszuschliessen.

Interessanterweise fanden Di Gregorio und Shane in ihrer Studie über Spin-offs an den Universitäten keinen positiven Zusammenhang zwischen Neugründungen und dem Vorhandensein von Venture Kapital.⁴⁷ Die Autoren kommen deswegen zum Schluss, dass andere Finanzierungsquellen, z.B. Finanzierung durch Regierungsstellen oder durch die Universität selbst viel wichtiger für Neugründungen seien. Auch weitere Indikatoren wie eine kommerzielle Orientierung der Forschung oder das Vorhandensein eines an die Universität angegliederten Inkubators hängen kaum mit einer erhöhten Anzahl der Neugründungen zusammen.⁴⁸ Eine andere Studie findet hingegen einen positiven Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein einer externen Forschungsfinanzierung und der Neigung zu Neugründungen.⁴⁹

4.2.6 Mögliche positive und negative Outcomes für die Universitäten

Gulbrandsen und Smeby sprechen von einer optimistischen und einer pessimistischen Betrachtungsweise der zunehmenden Kommerzialisierung der Forschung und des Wissens an Universitäten, die in der WTT-Literatur zu finden ist.⁵⁰ Die Kritiker der neuesten Entwicklung sehen Gefahren für die Forschungskultur, Forschungsorientierung, Lehre und das Publizieren. Die Befürworter dagegen betonen Vorteile, die aus der Kooperationsforschung entstehen können. Zu diesen Vorteilen gehören zunehmende Flexibilität der Forschenden sowie produktivere Beziehungen mit der Industrie und dem öffentlichen Sektor.

⁴⁶ z.B. Lee & Win 2004; Di Gregorio & Shane 2003; Meissner 2001; Rammer & Czarnizki 2000

⁴⁷ Di Gregorio und Shane (2003)

⁴⁸ ebd.

⁴⁹ Arvanitis et al. 2005

⁵⁰ Gulbrandsen und Smeby (2005)

Die Studie von Gulbrandsen und Smeby zeigt, dass die Auftragsforschung von einem Viertel der befragten Universitätsprofessoren als Chance betrachtet wird, weil dadurch neue und interessante Forschungsfelder erschlossen werden sowie teure Projekte durchgeführt werden können.⁵¹ Gleichzeitig sehen 20% der Befragten in dieser Forschungsform eine Gefahr für die Autonomie der Forschenden. Auch Lee findet in seiner qualitativ angelegten Studie, dass viele Forschende der aufkommenden kommerziellen Orientierung der Universitäten skeptisch gegenüber stehen.⁵² Trotz dieser Zurückhaltung wünscht sich jedoch die Mehrheit der interviewten Personen eine stärkere, wenn auch vorsichtige Zusammenarbeit mit Industrie.

Gulbrandsen und Smedy zeigen ausserdem, dass Professoren, die sich in Kooperationsprojekten mit privaten Unternehmen engagieren, deutlich mehr Publikationen, Patente und Neugründungen aufweisen als Professoren, die keine Zusammenarbeit mit der Wirtschaft betreiben oder keine Forschungsaufträge haben.⁵³ Die Autoren der Studie kommen zum Schluss, dass „commercialization in terms of industrial funding is significantly related to university professors' research activity, but [...] commercialization in terms of entrepreneurial output is not significantly related to academic performance“.

Schliesslich belegt die Studie von Behrens und Gray, dass zumindest Studierende, die in Kooperationsprojekten mit der Industrie arbeiten, gleich viel Kontrolle über die Ergebnisse ihrer Forschung haben, wie diejenigen Befragten, die in anderen Forschungsprojekten beschäftigt sind.⁵⁴ Die Ergebnisse dieser Studie weisen ausserdem darauf hin, dass Karriereziele, wahrgenommene Forschungsfreiheit sowie Publikationsverhalten in beiden Fällen gleich sind. Behrens und Gray schliessen daraus, dass Forschungskoope-
rationen keinen negativen Einfluss auf die akademischen Werte und auf die studentische Forschung haben.⁵⁵

⁵¹ ebd.

⁵² Lee (1996)

⁵³ Gulbrandsen und Smeby (2005)

⁵⁴ Behrens und Gray (2001)

⁵⁵ ebd.

5 Zusammenfassung

Der Schwerpunkt vieler Untersuchungen zum WTT liegt auf leicht quantifizierbaren Indikatoren des Technologietransfers (Patent- und Lizenzaktivitäten, Neugründungen, Forschungsk Kooperationen). Viel seltener werden informelle Kontakte zwischen Wirtschaftsvertretern und Wissenschaftlern untersucht. Lambert stellt jedoch in seinem Bericht fest, dass gerade informelle Kontakte die effizienteste Form des Wissenstransfers zwischen Universitäten und der Wirtschaft darstellen.⁵⁶ Zu diesem Schluss kommen auch die Studien der Konjunkturforschungsstelle der ETH⁵⁷ und des CEST⁵⁸. Daraus folgt, dass eine fundierte Untersuchung des Wissens- und Technologietransfers ihren Fokus nicht nur auf die quantitativen Indikatoren, sondern auch auf die qualitativen Aspekte der Interaktionen von Wirtschaftsvertretern und Wissenschaftlern richten sollte.

Trotz einer umfangreichen Literatur zum WTT bleiben noch viele Fragen offen. D'Este et al. nennen mehrere Themenbereiche, die noch ungenügend erforscht sind.⁵⁹ Demnach bedürfen folgende drei Fragen einer vertieften Untersuchung:

- Welche Faktoren tragen zur Entscheidung bei, sich im WTT zu engagieren? Wie beeinflussen diese Faktoren die Intensität des Engagements im WTT?
- Was motiviert die Forschenden, zusammen mit Praxispartnern zu publizieren bzw. welche alternativen Wege werden beschritten?
- Wie wirken sich die Interaktionen mit der Industrie auf die Qualität der Forschung der einzelnen Wissenschaftler sowie anderweitige universitäre Verpflichtungen aus?

Angesichts der Komplexität des Begriffs ist eine empirische Untersuchung und Bewertung der Aktivitäten des WTT schwierig. Einerseits stellt sich die Frage nach der Dimension des Transfers, die erfasst werden soll (z.B. Anzahl Transferereignisse, Marktwirkung). Andererseits muss für eine Erhebung und Bewertung des Outputs eine geeignete Indikatorik gewählt werden. Bei kodifizierbaren, formellen Transfermechanismen ist eine Quantifizierung des Outputs relativ gut möglich (z.B. Anzahl Lizenzen oder Firmengründungen pro Zeiteinheit). Schwieriger gestaltet sich die Wahl der Indikatoren bei informellen, indirekten und impliziten Transferaspekten. Hier können die WTT-Aktivitäten über subjektive Einschätzungen oder über qualitative Methoden erfasst werden. Allerdings sind die Gütekriterien (Objektivität, Validität, Reliabilität) viel schwieriger zu erfüllen. Dies widerspiegelt sich in Themen und Fragestellungen der Studien zu WTT, die in den meisten Fällen Daten zu gut quantifizierbaren Technologietransfer-Indikatoren wie Anzahl Lizenzen, Patente oder Firmengründungen erheben. In selteneren Fällen ist Wissenstransfer der Gegenstand der Forschung. Dies hängt mit den methodologischen Problemen der quantitativen Erhebungen zusammen.

⁵⁶ Lambert (2003)

⁵⁷ Arvanitis et al. 2005

⁵⁸ Vock et al. 2005

⁵⁹ D'Este et al. (2005)

Für eine effektive Beurteilung des WTT ist es wünschenswert, vertiefte Kenntnisse über die Mechanismen und Zusammenhänge der Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Unternehmen an den verschiedenen Typen von Forschungsinstitutionen zu gewinnen. Quantitative Studien müssen entsprechend um einen qualitativen Teil ergänzt werden. Die quantitativen Fragestellungen haben sich – mit den oben beschriebenen Relativierungen – bewährt und sollen beibehalten sowie um ausgewählte Aspekte erweitert werden. Sie bieten die Grundlage für einen interinstitutionellen, einen nationalen und langfristig möglicherweise einen internationalen Vergleich der Leistung im WTT. Nicht alle Aspekte des WTT lassen sich jedoch mit Zahlen abbilden. Mit einem zusätzlichen qualitativen Untersuchungsdesign (z.B. Expertengespräche mit verschiedenen Vertretern der unterschiedlichen Typen von Forschungsinstitutionen) könnten weitere wertvolle aktuelle Erkenntnisse zu WTT-Mechanismen gewonnen werden. Eine systematische Untersuchung qualitativer Aspekte des WTT existiert bisher nur ansatzweise. Vertiefte Erkenntnisse über die Voraussetzungen, die Strukturen und die Produktivität des WTT würden letztlich auch zur Verbesserung von Förderungsmechanismen im WTT und zu einer verbesserten quantitativen Darstellung des Outputs führen.

Vor diesem Hintergrund ist es empfehlenswert, den WTT der Forschungsinstitutionen und dessen Voraussetzungen regelmässig zu dokumentieren. Ein in periodischen Abständen durchgeführtes Monitoring erlaubt es, die Entwicklung des WTT an Forschungsinstitutionen aufzuzeigen und eine verlässliche empirische Grundlage zur Beurteilung und zur Förderung des WTT bereitzustellen. Zudem kann ein WTT-Monitoring der Weiterentwicklung von entsprechenden Fördermassnahmen und deren Evaluation dienen. Auch kann die Sensibilisierung für die Datenerhebung bei den Institutionen erhöht und somit der Vergleich der Daten über die Jahre hinweg und die Validität der Daten verbessert werden. Im Weiteren würden Diskussionen über Ziele und Leistungen des WTT auf der Ebene der Institutionen stimuliert.

5.1 Literaturverzeichnis

- Arthur D. Little (2006). The Social and Economic Impact of Publicly Funded Research in 35 Participating Universities. Arthur D. Little Limited, Reference 20961.
- Arundel, A. & C. Bordoy (2006). Final Report: The 2006 ASTP Survey. Report produced for the Association of European Science and Technology Transfer Professionals ASTP, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology MERIT.
- Arvanitis, S., Kubli, U. & M. Wörter (2005). Determinants of Knowledge and Technology Transfer Activities between Firms and Science Institutions in Switzerland: An Analysis Based on Firm Data. Working Paper No. 116, December 2005. Swiss Institute for Business Cycle Research (KOF), ETH Zürich.
- Arvanitis, S., Kubli, U., Sydow, N. & M. Wörter (2006). Knowledge and Technology Transfer between Universities and Private Enterprises in Switzerland. An Analysis Based on Firm and Institute Data. Study on Behalf of the ETH-Board, Synthesis Report. Swiss Institute for Business Cycle Research (KOF), ETH Zürich.
- AUTM (2005). U.S. Licensing Survey, FY 2004 Survey Summary, editors Ashley J. Stevens, Frances Toneguzzo & Daba Bostrom.
- Behrens, T.R. & D.O. Gray (2001). Unintended consequences of cooperative research: impact of industry sponsorship on climate for academic freedom and other graduate student outcome. *Research Policy*, 30 (2): 179-199.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. In: *Research Policy*, Vol. 29 (4-5): 627-655.
- Carayannis, E., G.; Alexander, J. (1984). Secrets of success and failure in commercializing US government R&D laboratory technologies: a structured case study approach. *Int. J. Technology Management*, Vol. 18, Nos. 3/4, S. 246-269
- D'Este, P., Nesta, L. & P. Patel (2005). Analysis of University-Industry Research Collaborations in the UK: Preliminary Results of a Survey of University Researchers. SPRU Report, Science & Technology Policy Research.
- Di Gregorio, D & S. Shane (2003). Why do some universities generate more start-ups than others? *Research policy*, Vol. 32: 209-227.
- European Commission, Enterprise DG and Federal Ministry of Economy and Labour, Austria (2001). Benchmarking Industry-Science Relations – The Role of Framework Conditions. Joanneum Research, Vienna/Mannheim, June 2001.
- EVD (2003). InnoNation Schweiz. Aktionsplan des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartaments zur Förderung von Innovation und Unternehmertum, Bern.
- Geschka, H. (1996). Technologietransfer. In: Kern, W. (Hrsg.): *Handbuch der Produktionswirtschaft*. Band 7. 2. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 1996
- Geuna, A. & L. Nesta (2006). University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence. *Research Policy*, 35 (6): 790-807.
- Gulbrandsen, M. & J.-Ch. Smeby (2005). Industry funding and university professors' research performance. *Research Policy*, 34 (6): 932-950.

- Hotz-Hart, B., Grunt, M. & A. Reuter-Hofer (2005). Wissens- und Technologietransfer zwischen Hochschulen und Unternehmen: Thesen. Workingpaper, BBT, Grundlagen einer zukünftigen Innovationspolitik der Schweiz.
- KTI (2005). KTI Wissens- und Technologietransfer (WTT): Strategie 2005 bis 2007. Expertenteam KTI WTT.
- Lambert, R. (2003). Lambert Review of Business-University Collaboration. Final Report.
- Lee, J. & H.N. Win (2004). Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. *Technovation* 24: 433-442.
- Lee, Y.S. (1996). "Technology transfer" and the research university: a search for the boundaries of university-industry collaboration. *Research Policy*, Vol. 25 (6): 843-863.
- Link, A.N. & D.S. Siegel (2005). University-based technology initiatives: Qualitative and quantitative evidence. *Research Policy* 34 (3): 253-257.
- Meissner, D. (2001). Wissens- und Technologietransfer in nationalen Innovationssystemen. Dissertation, Dresden.
- Mora Valentin, E.M. (2002). Co-operative relationships: A theoretical review of co-operative relationships between firms and universities. *Science and Public Policy*, Vol. 29 (1): 37-46.
- OECD (2002). *Benchmarking Industry-Science Relationships*. Paris: OECD.
- OECD (2003). *Turning Science into Business. Patenting and Licensing at Public Research Organisations*. Paris: OECD.
- Rammer, Ch. & D Czarnitzki (2000). Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft – die Situation an den öffentlichen Forschungseinrichtungen in Deutschland. In: U. Schmoch, G. Licht & M. Reinhard (Hg.). *Wissens- und Technologietransfer in Deutschland*. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart: 38-73.
- Schartinger, D, Schibany, A. & H. Gassler (2001). Interactive relations between university and industry: empirical evidence for Austria. *Journal of Technology Transfer*, 26 (3): 255-268.
- Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M.M. & J. Fröhlich (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31 (3): 303-328.
- Schmoch U., Licht G. & Reinhard M. (Hrsg.) (2000). *Wissens- und Technologietransfer in Deutschland*. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Schröder, H. H. (1996). *Technologiemanagement*. In: Kern, W. (Hrsg.): *Handwörterbuch Produktionswirtschaft*. 2. Aufl., Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 1996, Sp. 1994 – 2011
- Schweizerischer Bundesrat (2002). *Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2004-2007 vom 29. November 2002 (02.089)*. Bern.
- Schweizerischer Bundesrat (2007). *Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2008-2011*, Bern.
- Vock P. & Jola C. (2002). *Patent- und Lizenzaktivitäten 2001. Umfrage bei Hochschulen und anderen öffentlich unterstützten Forschungsorganisationen*. CEST 2002/12. Bern: CEST.

- Vock P., Sultanian E. & Hinrichs U. (2004). Technologietransferaktivitäten 2002. Umfrage bei Hochschulen und öffentlich finanzierten Forschungsorganisationen. Bern: CEST.
- Vock, P., Wirth, K. & Scheidegger, F. (2005). Technologietransferaktivitäten 2003. Umfrage bei Hochschulen und öffentlich finanzierten Forschungsorganisationen. CEST 2005/4. Bern: CEST.
- Zinkl, W. & H. Huber (2003). Strategie für den Wissens- und Technologietransfer an den Hochschulen in der Schweiz. Hauptbericht: Strategie und Politik im WTT. Mandat im Auftrag der Schweizerischen Universitätskonferenz SUK, Basel.

Anhang ausgewählte WTT-Studien

Zum Thema Wissens- und Technologietransfer gibt es eine grosse Zahl von Studien, die im Sinne eines Monitorings konzipiert wurden. Das prominenteste Beispiel ist das „Licensing Survey“ von AUTM (The Association of University Technology Managers), in dem jedes Jahr quantitative Daten zu Patent- und Lizenzaktivitäten an Universitäten und Universitätsspitalern sowie anderen Forschungsinstitutionen in den USA und Kanada erhoben werden. Auch die europäische Vereinigung der WTT-Experten ASTP hat vor kurzem eine Erhebung der Daten zu TT-Aktivitäten an europäischen Universitäten und anderen öffentlich finanzierten Forschungsinstitutionen lanciert.⁶⁰ In 2001 hat die OECD eine Studie zu Patent- und Lizenzaktivitäten an öffentlich finanzierten Forschungsorganisationen in den Mitgliedsländern durchgeführt.⁶¹

Neben ausländischen oder international angelegten Studien zu TT-Aktivitäten gab es auch Untersuchungen, die sich explizit mit dem Wissens- und Technologietransfer in der Schweiz befassten. So zum Beispiel hat die Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (KOF) verschiedene Aspekte des Wissens- und Technologietransfers in der Schweiz untersucht, indem sie u.a. Interaktionen zwischen Unternehmen und ausgewählten Hochschulen erforschte.⁶² Umfassende Informationen zu Technologietransfer-Aktivitäten an Schweizer Hochschulen und anderen öffentlich finanzierten Forschungsinstitutionen lieferten die drei Studien des CEST, in denen die Daten für die Jahre 2001, 2002 und 2003 erhoben wurden.⁶³

⁶⁰ Arundel & Bordoy 2006

⁶¹ OECD 2003

⁶² Arvanitis et al. 2006

⁶³ Vock & Jola, 2002, Vock et al., 2004; Vock et al. 2005

A1 OECD Studie

Ziel oder Fragestellung der Studie

Empirische Daten bezüglich des Managements des Geistigen Eigentums (IP) und Technologietransfer-Aktivitäten wurden bis vor kurzem nur in wenigen OECD-Ländern systematisch gesammelt (Ausnahmen sind hier Australien, Kanada, USA und Grossbritannien). Dies hat die OECD veranlasst, eine internationale Studie zu lancieren, in der empirische Daten zu Patent- und Lizenzaktivitäten an öffentlich finanzierten Forschungsorganisationen in den Mitgliedsländern gesammelt wurden. Ausserdem wurden in der Studie politische Rahmenbedingungen und Praktiken des IP-Managements untersucht und als Fallstudien beschrieben.

Studiendesign

Die OECD-Umfrage wurde mittels eines schriftlichen Fragebogens durchgeführt. Der Fragebogen zu Patent- und Lizenzaktivitäten wurde an die öffentlich finanzierten Forschungsorganisationen bzw. deren WTT-Stellen adressiert. Die Fragen im Fragebogen betrafen Organisationsstrukturen der WTT-Stellen der befragten Institutionen sowie deren Patent- und Lizenzportfolio, Lizenzierungspraktiken und Lizenzeinkommen. Die Daten zu Patent- und Lizenzaktivitäten stammen aus den folgenden Ländern: Belgien, Dänemark, Deutschland, Italien, Japan, Kanada, Korea, Niederlande, Norwegen, Spanien, Schweiz, Russland und USA. Es wurde den Ländern überlassen, wie sie mit der Erhebung der Daten vorgehen. Dies führte zu unterschiedlichen Studiendesigns: nicht in allen Ländern wurden die WTT-Stellen kontaktiert und nur ein Teil der Länder hat Informationen zu allen öffentlich finanzierten Forschungsorganisationen (sowohl universitären wie auch nicht-universitären Forschungsorganisationen) gesammelt.

Wichtigste Ergebnisse

Die Studienergebnisse weisen einerseits auf grosse Differenzen zwischen verschiedenen Institutionstypen im Umfang und im Management des Technologietransfers hin. Andererseits zeigen die Resultate der Befragung, dass die OECD-Länder sich bezüglich des Umfangs der TT-Aktivitäten teilweise stark unterscheiden. Allerdings erlauben die erhobenen Daten nur limitiert Ländervergleiche, weil die angegebenen Zahlen für nur einen Teil der öffentlich finanzierten Forschungsinstitutionen galten. Neben diesem Repräsentativitätsproblem gab es auch andere methodologische Probleme, die umfassende Ländervergleiche verhinderten.

Empfehlungen

In der OECD-Studie wurden keine offenen Fragen besprochen. Der Schwerpunkt der Analyse lag auf verschiedenen Empfehlungen, die aufgrund der gesammelten Informationen formuliert wurden. Die Autoren der Studie sprechen von einer Notwendigkeit für die systematische Erhebung der Daten zu Patent- und Lizenzaktivitäten in den OECD-Ländern. Eine solche Erhebung könnte durch nationale Regierungen, Vereinigung der Forschungsorganisation oder andere Institutionen initiiert werden. Das Monitoring der TT-Aktivitäten ist für viele Institutionen neu. Deswegen kann erwartet werden, dass die Datenlage, die zum Zeitpunkt der Umfrage oft noch schlecht war, sich bessern wird. In diesem Zusammenhang wird die Erfahrung der USA genannt (vgl. AUTM-Survey).

A2 TT-Studien vom CEST

Ziel oder Fragestellung der Studie

Insgesamt hat das CEST bis jetzt drei Studien zu Technologietransferaktivitäten durchgeführt. Das Hauptziel dieser Studien war eine Bestandesaufnahme des Technologietransfers an öffentlich finanzierten Forschungsinstitutionen in der Schweiz. Nach der Pilotstudie im Rahmen des oben besprochenen OECD-Projekts, in dem Daten zu Lizenz- und Patentaktivitäten für das Jahr 2001 gesammelt wurden, hat das CEST zwei weitere Technologietransferstudien für 2002 und 2003 durchgeführt.

Studiendesign

Für die Technologietransfer-Studien des CEST wurde eine quantitative Erhebung gewählt. Mittels einer postalischen Befragung wurden Forschungsinstitutionen untersucht, die mit öffentlichen Mitteln Forschung und Entwicklung (FuE) betreiben und im Technologietransfer tätig sind. Die Untersuchung konzentrierte sich auf quantifizierbare Technologietransfermechanismen (Forschung und Entwicklung für und mit Dritten, Lizenzierung und Firmengründung) und deren Vorbedingungen (insbesondere Patentierung und professionelle Unterstützung im Technologietransfer). Damit wurde der Fokus auf formelle, direkte und quantifizierbare Kanäle des Transfers gelegt, informelle, indirekte Mechanismen wurden nur am Rande berücksichtigt.

Wichtigste Ergebnisse

Die gesammelten Daten zeigen den Umfang der WTT-Aktivitäten an den öffentlich finanzierten Forschungsinstitutionen in der Schweiz. Konkret liefern die Studien Angaben zu Anzahl Lizenzen, Firmengründungen, Patentanmeldungen, Erfindungsmeldungen, Lizenz- und Patentportfolio der Institutionen sowie professionelle Unterstützung des Technologietransfers in diesen Institutionen. Da die Daten für die drei nacheinander folgenden Jahre gesammelt wurden (2001, 2002, 2003), können ausserdem erste Aussagen über die Entwicklungstendenzen gemacht werden. So wurde in der letzten CEST-Studie aufgrund des Vergleichs der Daten aus den Jahren 2002 und 2003 eine Tendenz zu einem höheren Technologietransfer-Output festgestellt. Für dieses Resultat seien, laut AutorInnen der Studie, verschiedene Interpretationen möglich, beispielsweise eine höhere Produktivität oder ein verbesserter Zugang zu den entsprechenden Daten.

Ferner zeigen die Resultate der CEST-Studien, dass sich die Art und Weise des Technologietransfers an den verschiedenen Typen von Forschungsinstitutionen unterscheiden und dass diese für den Technologietransfer unterschiedliche Kanäle benutzen. Dementsprechend unterschiedlich wurde die Relevanz der verschiedenen Technologietransferaktivitäten eingeschätzt. Von grosser Wichtigkeit waren für die Befragten FuE-Aktivitäten mit und für Dritte und informelle Kontakte. Die qualitativen Unterschiede bei den Transfermechanismen führten aber auch zu Schwierigkeiten bei der Indikatorik. So zeigte sich, dass mit den Indikatoren zu FuE-Verträgen für und mit Dritten bei den befragten Institutionen teilweise unterschiedliche Inhalte erfasst wurden, und dass deshalb die Angaben zwischen den Institutionstypen nicht direkt vergleichbar sind.

Empfehlungen

Bei einer empirischen Studie stellt sich immer die Frage nach der Wahl der Indikatorik. Im Fall des Wissens- und Technologietransfers ist diese Wahl nicht nur aufgrund uneinheitlicher Definitionen, spärlicher empirischer Forschung und unterschiedlicher Interes-

senslagen der politischen und wirtschaftlichen Akteure, sondern auch aus methodischen Gründen schwierig. Mit den erhobenen Indikatoren wurde lediglich ein Aspekt des WTT beleuchtet, der sich aber in einen grösseren Zusammenhang einordnen lässt. Überdies wurde nur der Transfer zwischen Forschungseinrichtungen mit öffentlicher Finanzierung und der Wirtschaft berücksichtigt. Ausgeblendet blieben der Technologietransfer zwischen öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen untereinander sowie der Technologietransfer zwischen Unternehmen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Innovationsforschung heutzutage davon ausgeht, dass „Technologie“ nicht nur die „Technik“ als solche, sondern explizit auch das Wissen, das zur Konzeption, Produktion und Nutzung dieser Technik erforderlich ist, umfasst.⁶⁴

Während der Durchführung der Studie wurde deutlich, dass an vielen Institutionen noch immer ein Defizit an verfügbaren Daten besteht. Auch ist es empfehlenswert, die Indikatoren in einigen Bereichen weiter zu entwickeln. Auf diesem Hintergrund und im Rahmen der politischen Bedeutung, die dem WTT immer mehr zukommt, wird daher ein in regelmässigen Abständen durchgeführtes Monitoring vorgeschlagen, das die langfristige Entwicklung des WTT mit validen Methoden erhebt.

⁶⁴ Schmoch et al., 2000

CEST – Publikationen CEST – Publications

Publications edited by the Center for Science and Technology Studies (CEST) can be accessed at the following site: www.cest.ch. They can be either consulted and printed out in a PDF format, or requested in hard copy form at the Science Policy Documentation Center (hans-peter.jaun@swtr.admin.ch).

Die Publikationen des Zentrums für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST) finden sich unter www.cest.ch und können entweder als PDF-File eingesehen und ausgedruckt oder als Papierversion bei der Dokumentationsstelle für Wissenschaftspolitik (hans-peter.jaun@swtr.admin.ch) bezogen werden.

On trouvera les publications du Centre d'études de la science et de la technologie (CEST) à l'adresse: www.cest.ch; elles peuvent être consultées et imprimées en format PDF ou demandées en version papier auprès du Centre de documentation de politique de la science (hans-peter.jaun@swtr.admin.ch).

Si possono trovare le pubblicazioni del Centro di studi sulla scienza e la tecnologia (CEST) all'indirizzo seguente: www.cest.ch. Esse sono disponibili in format PDF, o possono essere ordinate in una versione scritta presso il Centro di documentazione di politica della scienza (hans-peter.jaun@swtr.admin.ch).