

Die Ökonomie der Wissenschaften und ihre Spin-offs

Braun-Thürmann, Holger

Veröffentlichungsversion / Published Version

Vortrag / lecture

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Braun-Thürmann, H. (2008). *Die Ökonomie der Wissenschaften und ihre Spin-offs*. (TUTS - Working Papers, 2-2008). Berlin: Technische Universität Berlin, Fak. VI Planen, Bauen, Umwelt, Institut für Soziologie Fachgebiet Techniksoziologie. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-12297>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-ND Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-ND Licence (Attribution-Non Commercial-NoDerivatives). For more information see:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

Holger Braun-Thürmann

Die Ökonomie der Wissenschaften und ihre Spin-offs

The Technical University Technology Studies
Working Papers

TUTS-WP-2-2008

Die Ökonomie der Wissenschaften und ihre Spin-offs*

Holger Braun-Thürmann

Übersicht	2
1. Einleitung: Entwicklung der Fragestellung	3
2. Stand der Forschung: Wissenschaft und Wirtschaft	4
3. Theoretisches Konzept: Ökonomie der Wissenschaft und der Spin-offs	6
4. Empirie	8
4.1 Wissenschaftliches Wissen und technologische Produkte	9
4.2 Wissenschaftliche Reputation und unternehmerisches Prestige	10
4.3 Staatliche Forschungsförderung und privatwirtschaftliche Subvention	12
4.4 Öffentlich-rechtliche Laboratorien und Produktionsmittel von Unternehmen	14
5. Zusammenfassung und Implikationen für die Wissenschaftspolitik und das -management	15
5.1. Wissens- und Technologietransfer im Gegenstrom	16
5.2 Legitimation durch Verwertung	16
5.3 Grenzmanagement	16
5.4 Management der Grenobjekte	17
6. Grenzen und Perspektiven der Studie	17
Literatur	

* Bei diesem Text handelt es sich um die schriftliche Fassung eines Vortrages, den ich am 14. November 2007 im Forschungskolloquium Technik- und Innovationsforschung der Technischen Universität Berlin gehalten. Ich danke den TeilnehmerInnen und dem Veranstalter, Werner Rammert, für hilfreiche Kommentare und Kritik.

1. Einleitung: Entwicklung der Fragestellung

Wissenschaftsorganisationen sind mit der politisch und massenmedial kommunizierten Erwartung konfrontiert, ihre mit öffentlichen Geldern geförderte Forschung wirtschaftlich zu verwerten. „Wir brauchen“, so die Bundesministerin für Forschung und Bildung, „eine Umstellung hin zu einer Forschungspolitik, die die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet und fördert“ (Schavan 2006b: 3). Zwar reicht die wissenschaftspolitische Forderung nach Verwertung wissenschaftlichen Wissens bis in die 50er Jahre des letzten Jahrhunderts zurück (Meier/ Müller 2007), doch sie wird sowohl auf europäischer (Kommission 2000) als auch auf nationaler Ebene (Schavan 2006a) in jüngster Zeit mit Nachdruck formuliert. Die Regierungen der letzten und der derzeitigen Legislaturperiode haben die Wahrscheinlichkeit der Verwertung wissenschaftlichen Wissens mit Hilfe der beiden politischen Steuerungsmedien *Recht* und *Geld* (Luhmann 1981) zu erhöhen versucht. In diesem Sinne wurde mit der Novellierung des Arbeitnehmererfindungsgesetzes (§§ 42, 43 ArbNErfG, Bundesgesetzblatt I 24.1.02 2002: 414) das Hochschullehrerprivileg bei der Nutzung von Erfindungen abgeschafft und das Recht zur Verwertung von Patenten den Universitäten übertragen. Nennenswerte finanzielle Mittel (45,8 Millionen Euro) wurden sowohl vom Bundesministerium für Bildung und Forschung als auch vom Ministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen der EXIST-Initiativen bereitgestellt, um Unternehmensgründungen aus den Hochschulen heraus zu fördern (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2000; Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie 2006; Kulicke/ Stahlecker, et al. 2006). In Anbetracht dieser politischen Rahmenbedingungen stellt sich jene für diesen Aufsatz leitende Frage, wie Wissenschaftsorganisationen in Gestalt von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auf diese Veränderungen ihrer Umwelt reagieren?

Eine Antwort des Wissenschaftsmanagements auf diesen Diskurs besteht darin, die *Formalstruktur* von Universitäten und Forschungseinrichtungen entsprechend den Außen-erwartungen anzupassen (Krücken 2003; Krücken/ Meier 2003): Es werden Technologie-Transfer-Stellen und Patentverwertungs-Agenturen umgebaut, aufgestockt oder sogar neu ins Leben gerufen. Es werden Fortbildungsprogramme in Sachen Unternehmensgründung für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler angeboten. Wie der Status quo an den Universitäten und an außeruniversitären Forschungsinstituten einzuschätzen ist – so die Hintergrundannahme des Aufsatzes –, konzentriert sich die Verwertungspolitik dieser Organisationen im Allgemeinen auf betriebswirtschaftliche und patentrechtliche Probleme. Das Transfermanagement betrachtet die Tätigkeiten der hauseigenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach folgenden Maßgaben: Im Vordergrund der Betrachtung steht *erstens* der Output von Forschung. Diesen gilt es, mit den entsprechenden Transferinstrumentarien, wie der Sicherung von Eigentumsrechten oder durch Marktpotentialanalysen etc. einer wirtschaftlichen Verwertung zuzuführen. Ausgeblendet wird in der herrschenden Transferperspektive, wie das Wissen produziert wird und was die wissenschaftlichen Voraussetzungen für dessen Produktion sein können. *Zweitens* wird das Handeln der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als eine Tätigkeit betrachtet, die sich nicht in erster Linie an wirtschaftlichen Kategorien bemisst. Forschung wird oftmals als eine „zeitkonsumierende“ und passagenweise „ineffiziente“ Praxis betrachtet, die durch die entsprechenden *Incentives* und *Controlling*-Instrumente rationalisiert werden kann und soll. Dabei bleibt unberücksichtigt, dass Forschung ihre eigene Ökonomie entfaltet, indem sie ihre spezifische Formen der Knappheit in Gestalt von Wahrheit, Reputation etc. wahrnimmt, verteilt und reguliert. So betrachtet, kann Wissenschaft auch ohne explizites betriebswirtschaftliches Management „effizient“ organisiert sein.

Die beiden eben genannten Aspekte in der Wahrnehmung von Forschung, auch wenn sie sich im Transfermanagement als hochgradig nützlich erweisen, entwerfen insofern ein einseitiges Bild von der wissenschaftlichen Arbeit, als sie Forschungspraktiken als genuin nicht-wirtschaftlich bzw. unwirtschaftlich kategorisieren. Die Argumentation, die ich in meinem Paper entwickeln und mit empirischen Projektdaten (Knie/ Simon, et al. 2002; Simon/ Truffer, et al. 2003) belegen will, zielt darauf, Forschung als eine eigenständige Form von Ökonomie zu beobachten, die sich durch wissenschaftstypische Konventionen und Normen im Umgang mit Knappheiten auszeichnet (Kohler 1994; McCray 2000; Rasmussen 2004). Folgende *These* soll in diesem Zuge herausgearbeitet und vertreten werden: Der Transfer von Forschungsergebnissen ist nicht als ein Übergang von einer Sphäre des Außerökonomischen in den Bereich des Ökonomischen zu verstehen. Vielmehr ist es möglich, die Verwertung von Forschung als eine Vermittlungspraxis zwischen zwei Ökonomien zu rekonstruieren: der Ökonomie des Risikokapitals auf der einen Seite und der Ökonomie der Wissenschaften auf der anderen.

Um diese These als diskussionswürdiges Argument zu entfalten, möchte ich in folgenden Schritten vorgehen. Anfangs soll das Thema „Verwertung wissenschaftlichen Wissens“ in die sozialwissenschaftliche Theoriediskussion eingebettet werden, indem ich mit dieser Vorgabe den Stand der Forschung (Abschnitt 2) rekonstruiere. Danach soll dasjenige theoretische Konzept vorgestellt werden, mit dessen Hilfe es möglich ist, Verwertung als eine Übersetzungsleistung zwischen zwei Ökonomien zu verstehen (Abschnitt 3). Diese Übersetzungen sollen dann durch die Präsentation und Erläuterung des empirischen Materials auf vier verschiedenen der Ebenen vorgestellt werden (Abschnitt 4). Bilanzierend geht es um die Frage, welche Schlüsse für das Forschungsmanagement aus den vorhergehenden Überlegungen gezogen werden können (Abschnitt 5) und wo die Grenzen des hier vorgestellten Ansatzes liegen (Abschnitt 6).

2. Stand der Forschung: Wissenschaft und Wirtschaft

Die Literatur zum Thema Verwertung wissenschaftlichen Wissens ist nicht nur äußerst umfangreich, sie wächst zudem kontinuierlich an, da internationale Fachjournale sich diesem Thema widmen.¹ Aufgrund dieser Fülle bin ich gezwungen, stark zu selektieren, zuzuspitzen und beträchtliche Wissensaspekte auszulassen, um so für ein wenig Übersichtlichkeit in der Diskussion zu sorgen. Die Selektivität meiner Wahrnehmung besteht allein schon darin, dass der Erkenntnisstand zu diesem interdisziplinär behandelten Thema aus der Perspektive der Sozio- und Politologie entwickelt wird, andere Disziplinen dabei höchstens streifend. Innerhalb der sozialwissenschaftlichen Diskussion wird die „Verwertung von wissenschaftlichem Wissen“ als ein Problem der *Relationierung der Leistungen von zwei ausdifferenzierten gesellschaftlichen Funktionssystemen* – nämlich Wissenschaft und Wirtschaft – mit ihren spezialisierten Institutionen behandelt (Guggenheim 2005; Heinze 2005; Weingart 2001). Während die klassische Theorie funktionaler Differenzierung ihre Aufmerksamkeit auf die Frage richtete, wie sich in der Moderne Wirtschaft und Wissenschaft jeweils als kommunikativ selbst-referentielle und autonome Systeme entwickeln konnten (Luhmann 1988; Luhmann 1990), die sich gegen direkte Durchgriffe von anderen Systemen weitgehend immunisierten, so betont die aktuelle Diskussion in der Wissenschaftssoziologie (*Science Studies*) die wechselseitigen Dependenzien beider Systeme, die historisch seit dem 2. Weltkrieg kontinuierlich zugenommen haben.

¹ *The Journal of Technology Transfer* und in beträchtlichen Teilen *Research Policy*.

Die These von der Interdependenz von Wirtschaft und Wissenschaft lässt sich mit zwei Argumenten stützen. Zum einen sind wissenschaftsbasierte Innovationen zum zentralen Wachstumsfaktor entwickelter Volkswirtschaften aufgestiegen (Organisation for Economic Co-operation and Development 1997). Zum anderen ist in der Wissenschaft der Mittelbedarf innerhalb der technisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen durch den Aufwand an Infrastruktur, Apparaten und Instrumenten immens gestiegen², während die Staatsausgaben für Forschung und Wissenschaft der meisten OECD-Staaten gemessen am Anteil des Bruttosozialprodukts stagnierten oder gar rückläufig waren, was Universitäten dazu motivierte, den Etat auch durch die Akquise von privatwirtschaftlichen Sponsorengelder zu decken. Diese wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen Wissenschaft und Wissenschaft führten zu einer „engeren Kopplung“ (Weingart 2001: 175f.) der beiden Systeme, die in relativ neuen intersystemischen Organisationsformen, wie zum Beispiel privatfinanzierten Stiftungslehrstühlen, Industrieforschung in Campuslaboratorien, Universitäts-Unternehmens-Forschungskonsortien etc. ihre Ausprägung findet.

Die Debatte über die *Pros* und *Cons* einer damit einher gehenden Verflechtung von industriellen und wissenschaftlichen Interessen ist durch zwei Positionen – einer *affirmativen* und einer *kritischen* – polarisiert. Erstere, von *Henry Etzkowitz* vertreten, betrachtet die ökonomische Verwertung von Forschung als quasi-natürliches Produkt einer gesamtgesellschaftlichen Evolution, die unter anderem dazu führt, dass Universitäten eine gestiegene Bedeutung in der Wissensökonomie zukommt (Etzkowitz 1998; Etzkowitz 2002; Etzkowitz 2003; Etzkowitz/ Leydesdorff 1997; Etzkowitz/ Webster, et al. 2000; Etzkowitz/ Webster, et al. 1998). Bei den neuen institutionellen Verbindungen zwischen Industrie und Universitäten würden „win-win-Konstellationen“ entstehen, in denen sich unternehmerisches Gewinnstreben mit wissenschaftlicher Neugier wechselseitig steigern würden (Etzkowitz 1998).

Die kritische Position dagegen sieht in Folge fortschreitender Kommerzialisierung die Institution der Universität in ihrer für die Gesellschaft einzigartigen Funktion als unabhängige Wissensautorität bedroht (Mirowski/ Van-Horn 2005). Diesen Wert der von wirtschaftlichen Interessen und Einflussnahmen abgeschirmten Universitäten sieht der frühere Harvard Präsident *Derek Bok* in Folgendem (Bok 2003: 213f.): *erstens* in ihrem Potenzial, radikale Innovationen hervorzubringen, was nur durch eine freie, nicht von wirtschaftlichen Vorerwartungen eingeschränkte Wahl von Forschungsthemen möglich ist; *zweitens* in ihrer Legitimität, unabhängige und von keinen Partialinteressen beeinflusste Urteile über gesellschaftliche Sachverhalte zu fällen und *drittens* in ihren Standards von akademischer Ausbildung, welche den Absolventen und Absolventinnen am universellen Wissensstand und nicht an Spezialproblemen eines Wirtschaftsunternehmens orientierte Kenntnisse garantiert.

Im Rahmen des Aufsatzes bleibt leider nicht der Raum für eine ausführliche Würdigung und eine Kritik der hier zitierten Arbeiten. Die Idee, Wissenschaft als eine spezifische Form der Ökonomie (siehe nächster Abschnitt) zu beschreiben, entspringt der Absicht, eine Perspektive auf das Thema „Verwertung wissenschaftlichen Wissens“ entwickeln zu wollen, die sowohl dessen kritische als auch dessen allgemein wünschenswerte Aspekte sichtbar macht.

² Man denke zum Beispiel an den geplanten Forschungsreaktor Iter in Cadarache (Frankreich), dessen Kosten auf 9,653 Milliarden Euro dotiert werden (siehe http://www.iter.org/news_text_27-03-07.htm).

3. Theoretisches Konzept: Ökonomie der Wissenschaft und der Spin-offs

Die Idee, Forschung unter den Vorzeichen ökonomischer Strategien zu beschreiben, ist alles andere als neu. Sie wird sogar von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern selbst verwendet (Knorr-Cetina 1984: 139f.). Die Autorinnen und Autoren der konstruktivistischen *Science Studies* brachte dies auf die Idee, Forscherinnen und Forscher als Akteure zu charakterisieren, deren Handeln von „kapitalistischer“ bzw. „unternehmerischer Rationalität“ getrieben wird, da die Wahl von Forschungsfeldern, -themen, und -methoden von Investitions-Gewinn-Kalkulationen bestimmt wird (Latour/ Woolgar 1986). In diesem Sinne formuliert *Bruno Latour*: „Es gibt keine zwei Kapitalismen - einen industriellen - mit seiner industriellen und - einen wissenschaftlichen - mit seiner wissenschaftlichen Revolution, sondern ein einziges Kapital.“ (Latour 1994: 83) Latours in Kooperation mit *Steve Woolgar* geleisteter Beitrag zum sozialwissenschaftlichen Verständnis von Wissenschaft liegt unter anderem darin, die ökonomische Strategien in der Wissenschaft offen zulegen, um damit zum Ausdruck zu bringen, dass die Logik der Forschung alles andere als nur wissenschaftlich-rationalen Prinzipien folgt. Meines Erachtens erweisen sich diese konstruktivistischen Beschreibungen an der Stelle als unpräzise, wo das ökonomische Handeln der Forscherinnen und Forscher portraitiert wird, als würden es sich von dem der Immobilienmaklerinnen oder Schokoladenfabrikanten nicht wesentlich unterscheiden.

Im Vergleich dazu gelingt es dem Wissenschaftshistoriker *Robert Kohler* (Kohler 1994; Kohler 1999), deutlich zu machen, worin die Besonderheit einer wissenschaftlichen gegenüber einer privatwirtschaftlich-monetären Ökonomie liegen kann. Drei Merkmale des Umgangs mit Mitgliedern einer wissenschaftlichen Gemeinschaft sind nach Kohler charakteristisch für eine Ökonomie: *Erstens* der gleichberechtigte Zugang zu Forschungsinstrumenten, *zweitens* Fairness in der Möglichkeit, sich Verdienste zu erwerben,; *drittens* die Befugnis, Forschungsthemen zu setzen und zu entscheiden, was intellektuell relevant ist und was nicht (Kohler 1999: 249). Kohler betont die impliziten Regeln einer Gemeinschaft, welche die wechselseitigen Erwartungen und Verpflichtungen für all die verschiedenen an der wissenschaftlichen Produktion beteiligten Akteure festlegen. Zwei Gründe sind meiner Ansicht nach dafür ausschlaggebend, von einer Ökonomie der Wissenschaft zu sprechen: *Erstens* die Produktion und die Verteilung der knappen Güter in der Wissenschaft erfolgt nicht in erster Linie nach den Maßgaben einer monetären Kalkulation. Die Evaluation einer Forschungsinstitution bzw. einer Forschungsarbeit wird im Allgemeinen nicht in Geldwerten ausgedrückt, vielmehr in Gestalt von Reputation (Whitley 2000). Darauf komme ich zurück. *Zweitens* werden die Produkte von Forschung im Allgemeinen nicht auf einem von Preisen koordinierten und prinzipiell teilnehmeroffenen Markt getauscht. Der Austausch der Produkte – seien dies wissenschaftliche Papiere oder Laborproben – vollzieht sich in der Regel innerhalb der jeweiligen wissenschaftlichen Gemeinschaft (Gläser 2006), deren Teilnehmerzahl allein aufgrund der kognitiven Voraussetzungen begrenzt ist, auch wenn deren Ränder niemals exakt bestimmbar ist.

Die Idee einer Ökonomie der Wissenschaft soll im Folgenden präzisiert werden, indem ich sowohl auf die Medien der Knappheit als auch auf deren Relationen eingehe, die sich zu einem Kreislauf verketteten lassen (vgl. Abb.1). Der Wert von jedwedem Kapital bestimmt sich dadurch, dass dieses für alle Teilnehmer der Ökonomie als knapp wahrgenommen und entsprechend behandelt wird. Die soziale Wirkung von Kapital liegt darin, entweder damit Werte zu produzieren oder gegen andere Güter eingetauscht werden zu können. Durch dessen Konvertierungspotenzial wird ein knappes Gut zur Ressource, wobei diese Umwandlung eines Kapitals in ein anderes Wertmedium sich nicht selbsttätig ereig-

nen kann. Jede Konvertierung bedarf der *Transformationsarbeit* (Bourdieu 1992: 70), deren Ertrag nicht garantiert ist. Selbst das modernste Wertmedium, das Geld, verlangt vom Investor oder Konsumenten eine Transaktionsarbeit in der Weise, dass Geldzahlungen in der Regel die Wissensarbeit des Recherchierens, Berechnens und Vergleichens voraussetzen. Diese Transformationsarbeit gilt es zu bedenken, wenn ich nun auf die Knappheit und Ressourcen der Ökonomie der Wissenschaft im Einzelnen eingehe.

Im Folgenden will ich die typischen Wertmedien der Wissenschaft kurz skizzieren und mich dabei ohne Anspruch auf Vollständigkeit auf die vier wesentlichen Kapitalformen beschränken: die Publikation, die Reputation, die Forschungsförderung und die Laboratorien. Teils lassen sich nicht erwähnte Kapitalformen in diese vorgeschlagene Ordnung subsumieren. Zum Beispiel kann das symbolische Kapital in Form von Titeln wie Professor/in oder Max-Planck-Direktor/in) als Form von Reputation gefasst werden. Teils werden andere Kapitalsorten nicht berücksichtigt, weil sie als nicht als typisch für die Wissenschaft erachtet werden. So wirkt sich zum Beispiel das soziale Kapital positiv auf den Karriereverlauf in der Wissenschaft aus, dies tut es allerdings auch in anderen Branchen (hierzu differenzierend: Franzen/ Hangartner 2005).

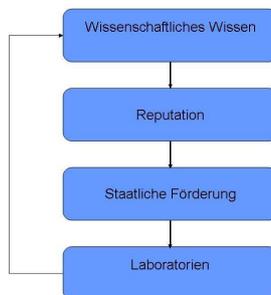


Abbildung 1

Publikationen sind aus folgenden Gründen das vorrangige Wertmedium von Wissenschaft: *Erstens* werden Aussagen erst dann im soziologischen Sinne zu wissenschaftlichem Wissen, wenn es von Fachkolleginnen und –kollegen kommuniziert, geprüft und der Kritisierbarkeit ausgesetzt wird. Die Wertbildung der Publikation entsteht durch die Evaluierung der *Peers*. Das *Peer Review-Verfahren* diskriminiert wissenschaftliche Veröffentlichungen von allen übrigen und legt so die Währung der Wissenschaft fest. *Zweitens* sind Publikationen akkumulier- und speicherbar. Auch wenn das in den Publikationen festgehaltene Wissen rasch veraltet, auf Publikationslisten kann der Wert, wenn nicht konserviert, so doch für Karrierezwecke akkumuliert und erhalten werden. *Drittens* werden Publikationen dann ein hochgradig verlässlicher Indikator für die Leistungsbeurteilung von wissenschaftlicher Arbeit, wenn die bereits vom Fachkollegium anonym begutachteten Beiträge in anderen Publikationen zitiert werden, so dass die Vergleichbarkeit von Zitationsraten auf die wissenschaftliche Relevanz des Beitrages (*impact factor*) schließen lässt.

All diese eben aufgeführten Punkte sind Gründe, weshalb Publikationen relativ umstandslos in *Reputation* konvertiert werden können, jener Form der Anerkennung die nach Niklas Luhmann (Luhmann 1990: 245f.) das Sekundärmedium wissenschaftlicher Kommunikation neben dem der Wahrheit bildet. Die Bedeutung von Reputation liegt nicht nur darin, dass sie zu Leistungen motiviert und diese gleichzeitig prämiert, sie dient ebenso dazu, die Wertigkeit einer wissenschaftlichen Erkenntnis in einem nicht zu überblickenden Feld wissenschaftlicher Produktionen auf Personen zu übertragen und den entsprechenden Organisationen zurechnen zu können. An der Reputation richtet sich die bei Individuen

stets knappe Aufmerksamkeit aus und dies sowohl im Fachkollegium als auch in der politischen Öffentlichkeit.

Reputation wird deshalb zum Kapital, weil sie in einem erheblichen Maß die Verteilung von *Forschungsförderung* beeinflusst. Die Tendenz der Moderne, politische Entscheidungen mit dem Verweis auf statistisch auswertbare Daten zu legitimieren, führt dazu, dass die *Forschungsförderung* mehr und mehr indikatoren-spezifisch ausgerichtet wird (Forschergruppe "Internationale Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit von Universitäten und Forschungsorganisationen - Neue Governanceformen" 2007), was zur Folge hat, dass sich die Verteilung von Stellen und Geldern in der Wissenschaft an der messbaren oder zumindest durch Fachkolleg/innen evaluierten Reputation des Wissenschaftssystems orientiert (Allmendinger/ Hinz 2002: 289).

Forschung ist zumindest in den Natur- und Technikwissenschaften heutzutage hochgradig durch das Medium Geld, sprich Forschungsförderung, thematisch zu lenken, da die Produktion von Erkenntnissen von dem Vorhandensein eines *Laboratoriums* in Gestalt von spezialisiertem Personal und vor allen Dingen Spezialapparaturen abhängig ist (Carroll-Burke 2001). Die Grundförderung aber auch die Vergabe von Drittmitteln korreliert hoch mit der Reputation und erstere wiederum mit der Performanz (hierzu differenzierend: Jansen/ Wald, et al. 2007). Das Laboratorium wird als Produktionsmittel für zur *Publikation* eingereichte Aufsätze zum Kapital. Der Kreis der Ökonomie hat sich auf diese Weise geschlossen.

4 Empirie

Mit dieser theoretischen Konzeption von Wissenschaft ausgerüstet, wenden wir uns der These des Aufsatzes zu, die Verwertung wissenschaftlichen Wissens als eine Übersetzung zwischen zwei Ökonomien zu rekonstruieren. Den empirischen Nachweis der Tragfähigkeit dieser These will ich anhand von Aussagen führen, die im Rahmen eines Forschungsprojekts (Knie et al 2003) gesammelt wurden, dessen Ziel es war, Ausgründungsprozesse aus dem Bereich öffentlicher Forschung zu untersuchen.³ Das empirische Material umfasst 68 Leitfadenterviews, die mit den Ausgründerinnen und Ausgründern sowie mit dem Leitungspersonal der entsprechenden Inkubatoreinrichtungen aus dem Feld der außeruniversitären Forschung. Die Befragung erfolgte im Zeitraum von 2004 bis 2006. Die Interviews wurden transkribiert und mit dem Datenverarbeitungsprogramm MaxQda sowohl nach theoretisch hergeleiteten als auch nach aus den Interviewaussagen angeregten Gesichtspunkten ausgewertet.

Die Gründung eines Spin-Off-Unternehmens erweist sich nach meinem Dafürhalten als ein heuristisch günstiger Zugriff auf das Thema „Verwertung wissenschaftlichen Wissens“, da der Prozess des Ausgründens oftmals all die übrigen Modi des wissenschaftlich-technologischen Transfers mit sich bringen, die hier kurz genannt werden sollen: die Lizenzierung oder die Veräußerung von Patentrechten, Forschungsk Kooperationen, die Beratung von Wirtschaftsunternehmen durch wissenschaftliche Experten und der Transfer von Wissenschaftspersonal.

³ Das Forschungsprojekt wurde im Rahmen der BMBF-Förderinitiative „Wissen für Entscheidungsprozesse“ finanziert. Ich danke an dieser Stelle Dagmar Simon, Andreas Knie, Heike Jacobsen, Martin Lengwiler, Gerd Möll und last but not least Jörg Potthast.

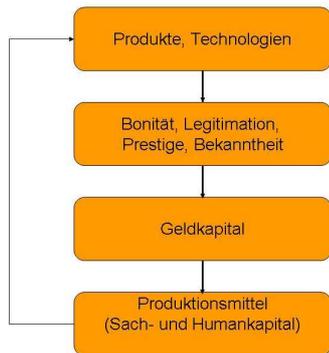


Abbildung 2

Analog zum Kreislauf der Ökonomie der Wissenschaften, lässt sich ein Zyklus der Wertbildung (und leider auch –vernichtung) im Bereich der Venture-Ökonomie darstellen (Abb. 2), dessen Struktur sich zu einem Teil auf die Aussagen von interviewten Gründerinnen und Gründern stützen (vgl. (Braun-Thürmann 2008) und zu einem anderen auf die entsprechende Literatur (vgl. auch das zyklische Modell von De Clercq/ Fried, et al. 2006)

Im Folgenden will ich zeigen, wie es möglich ist, Ressourcen der Wissenschaft zu solchen des Investment-Kapitalismus zu konvertieren und – vice versa – zu rekonvertieren. Bei dieser Darstellung kann leicht der Eindruck entstehen, Venture-Capital finanzierte Spin-off-Unternehmen würden die Mehrheit des Samples repräsentieren. Insbesondere weil die Idee, sein eigenes Unternehmen gründen, angesichts der nicht selten auftretenden Arbeitslosigkeit von Akademikerinnen und Akademiker an Attraktivität gewonnen hat, und ohne zeitaufreibende Antragsstellung von der Bundesagentur für Arbeit gefördert wird, ist diese Spinning-Off mehr als eine Form der privaten Arbeitsbeschaffung, denn als Phänomen der Technologieentwicklung zu betrachten. Aus diesem Grunde konzentriere ich mich bei der Auswertung auf jene 10 Unternehmen, deren Wertschöpfung unmittelbar mit der Entwicklung von Technologien und wissenschaftlichem Wissen zusammenhängt.

4.1 Wissenschaftliches Wissen und technologische Produkte

Der Prozess, dass und wie wissenschaftliches Wissen in vielfältigen rekursiven Schleifen in technologische Produkte übersetzt wird, ist von der Innovationsforschung inzwischen hinreichend untersucht und theoretisch durchdrungen worden (Latour 1988; Powell 1998; Van de Ven/ Polley, et al. 1999: 223f.). Von daher möchte ich die Passage von wissenschaftlichem Wissen hinführend zu einem Produkt überspringen (vgl. Constant 1980; Rammert 1997; van Lente/ Rip 1998). Instrukтив dagegen scheint mir die Frage zu sein, inwieweit sich dieser Transferfluss in einer Weise *umkehren* lässt, dass Produkte bzw. die Entwicklung und Herstellung derselben zur Wissensressource in der Ökonomie der Wissenschaften werden können (vgl. Abb.3)?

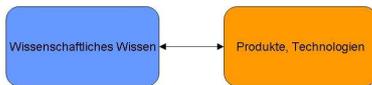


Abbildung 3

Aus dem Fundus des empirischen Materials möchte ich eine (von mehreren möglichen) Passagen dokumentieren, die meines Erachtens belegen können, wie der Transfer in Gestalt eines Spin-Off-Unternehmens zu einem Experimentalfeld werden kann, das den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in öffentlichen Instituten Rückschlüsse und Anregungen für ihre Forschungen liefern kann. Eine Direktorin, die eine Ausgründung mitinitiierte, zeigt sich überrascht, wie sich das von ihr im Labor mitentwickelte Solarmodul im realen Produktionsprozess verhält.

„Also ich, ich habe eigentlich die Vorteile in der Technologie noch gar nicht so erkannt, ich hab immer gesagt, also (??)frei und umweltfreund/, das waren so die, die, die Ideen, aber dass das nachher (??) schneller geht, so was hab ich überhaupt nicht berücksichtigt. Das heißt, die, die (...), die reinen wirtschaftlichen Dinge, die, die, die, die, die, die sehen wir als Forscher manchmal gar nicht, sondern wir sehen mehr so die idealisierten oder die, ja, idealistischen Begründungen. Und, aber manchmal sind die anderen dann plötzlich noch wichtiger, und das find ich eigentlich überraschend, dass man die in unserem Stadium noch nicht erkennt.“. H63: 20

Die Physikerin hatte zwar das ökologische und das wirkungstechnische Potenzial ihrer Entwicklung ausgemacht, war sich aber nicht darüber im Klaren, dass der Vorteil der von ihr erforschten Technologie in ihren produktionstechnisch günstigen Merkmalen liegen könnte. Dies haben erst die beiden Wissenschaftlerinnen in Erfahrung gebracht, die sich in dem Realexperiment ‚Spin-off‘ dieser Frage stellen mussten (zum Aspekt der Gesellschaft als Labor vgl. Gross/ Krohn 2005; Krohn/ Weyer 1994).

4.2 Wissenschaftliche Reputation und unternehmerisches Prestige

Es wurde bereits ausgeführt, in welcher Weise Reputation als knappe Ressource Forschungen motiviert und selektiert, und auf diese Weise als Sekundärmedium neben der Wahrheit zur Selbststeuerung von Wissenschaft beiträgt. Reputation wirkt jedoch insofern über die Grenzen von Wissenschaft hinaus, als sie als einer (von sicherlich mehreren) Indikatoren dient, an welchen sich Politik und Wirtschaft orientieren, wenn sie in die Forschung mit Geldmitteln steuernd einzugreifen versuchen.

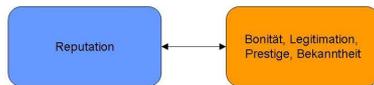


Abbildung 4

Daher überrascht es nicht allzu sehr, dass wir in unseren Erhebungen des öfteren auf das Phänomen stießen, dass Professorinnen und Professoren ihren akademischen Status bei der Akquise von Venture Capital einsetzten. Als einen Beleg möchte ich die Aussage eines Chemikers dokumentieren, der nach abgeschlossener Promotion mit anderen Forschern zusammen ein Bio-Tech-Unternehmen gründete, dessen Niedergang erleben musste, heute jedoch eine adäquate Anstellung in einem Pharmakonzern gefunden hat:

Man bewirbt sich da mit 'm Business-Plan, man schickt 'n Business-Plan hin, ausgearbeitet, und in der Zeit, wo 's wir gemacht haben, bekommt man dann meistens keine Antwort, weil es ja 100 andere auch machen, und man ist dann schon einer der ganz Tollen, wenn man überhaupt eingeladen wird, um [Venture Capitalists] vorzusprechen und das noch mal näher zu erklären, was man sich da vorstellt. Das haben wir 'n paar Mal gehabt, dass wir eingeladen wurden, aber die meisten haben dann auch abgesagt, also da wollten viele auch bloß 'n Markt 'n bisschen sehen oder waren neugierig, wo denn der Professor K. [Direktor eines Max-Planck-Instituts], der schon bei (??) in der Gründung dabei war, wo denn der noch mitmacht, da hat der Name gezogen. Sonst, allein durch uns und durch die Idee würden sie 's nicht machen. H48: 34

Da das Problem der Venture Capital-Banken darin liegt, mit der Unsicherheit von technologischen Innovationen umzugehen, deren Erfolgswahrscheinlichkeiten einzuschätzen und die Kompetenz der Gründerpersonen zu beurteilen, blicken diese in Ermangelung von verlässlicheren Indikatoren auf die Reputation der Herkunftseinrichtungen und deren Leitungspersonal, um auf diese Weise die Entscheidungsunsicherheit zu absorbieren. Wissenschaftliche Reputation kann – sofern die Professorinnen und Professoren sich in dieser Weise engagieren – in Bonität konvertiert werden (vgl. Abb.4).

Unmittelbar mit der Reformdiskussion der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen hängt der Versuch der (Rück-)Konvertierung von Prestige zusammen, das mit einem im Erfolgsfalle florierenden Start-Up-Unternehmen verbunden ist. Es ist zu beobachten, dass nicht nur die für ihre Industrienähe bekannte Fraunhofer-Gesellschaft mit Ausgründungen wirbt, die aus den Einzelinstituten hervorgegangen sind, sondern mittlerweile auch die auf Grundlagenforschung spezialisierte Max-Planck-Gesellschaft, deren Transferorganisation neulich von Garching Innovation in Max-Planck-Innovation umgetauft wurde, um eine noch stärkere Identifikation der Max-Planck-Gesellschaft mit der Idee der Verwertung wissenschaftlichen Wissens zum Ausdruck zu bringen.

Die Verwertung von wissenschaftlichem Wissen als Legitimation wird exemplarisch von einem Direktor eines Max-Planck-Instituts angeführt.

also berat ich sie [die Ausgründungen des Max-Planck-Instituts], wenn sie wollen, und wenn sie nicht wollen, hab ich genug zu tun (Gelächter), mir Arbeit zu verschaffen, aber ich unterstütze halt, wenn 's notwendig ist. Und die Argumente sind natürlich, es ist einerseits natürlich sinnvoll, dass die, dass die Steuerzahler (??) etwas davon haben, andererseits ist natürlich, ich mein, das Argument, das ich immer wieder der Politik gegenüber mache, ist, dass in den Ausgründungen mehr Arbeitsplätze geschaffen worden sind, als der Staat bei uns (??) finanziert. M52: 7

Spin-off-Unternehmen sind für den Professor für Molekulargenetik deshalb das Transferinstrument der Wahl, weil in diesen durch die neu geschaffenen Arbeitsplätze der Wert seines Instituts für die Gesellschaft sichtbar wird.

Es liegt nahe, diese Versuche von Imagetransfer, als Bemühungen der Forschungsorganisationen zu deuten, aktiv für ihr Fortbestehen Akzeptanz innerhalb der politischen Öffentlichkeit zu suchen (Suchman 1995). Denn unter dem Eindruck der Knappheit von öffentlichen Haushalten kann zumindest die Autonomie von Forschung und Lehre – selbst wenn sie im Grundgesetz verbrieft ist – nicht als Selbstverständlichkeit von der Gesellschaft im Allgemeinen und von der Politik im Besonderen abgerufen werden. Forschungseinrichtungen sind von daher seit geraumer Zeit und heute mehr denn je gezwungen, aktiv Legitimitätsarbeit zu leisten, indem sie Erwartungen, die an sie von Seiten der Politik und der Öffentlichkeit heran getragen werden, entsprechen.

4.3 Staatliche Forschungsförderung und privatwirtschaftliche Subvention

Wir kommen nun zur Ebene der Finanzen (Abb. 5). Der Staat stellt zwar die Mittel für die Forschung den Universitäten und vergleichbaren Einrichtungen zur Verfügung.

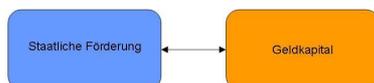


Abbildung 5

Sobald es jedoch zur Verwertung von wissenschaftlichem Wissen kommen soll, stellen sich nicht nur die Eigentumsfragen, sondern noch ein weiteres Problem: Mit welchen Mitteln soll das wissenschaftliche Wissen so aufbereitet und abgesichert werden, dass es überhaupt wirtschaftlich nutzbar wird. Zwischen Erkenntnis bzw. Erfindung und dem marktfähigen Produkt ist der Weg bekanntlich weit, steinig und mit allerlei Risiken behaftet. Innerhalb unseres Samples repräsentiert die verwaltungsrechtlich schwer tolerierbare Praxis der Privatisierung von öffentlichen Ressourcen nicht den Ausnahmefall. Lassen wir wieder den Max-Planck-Direktor von oben zur Wort kommen:

Ja, natürlich, ich meine, es ist, es ist (??), also die Ausgründungen haben natürlich zum Teil dazu geführt, dass die Arbeitsgruppen auch schon während der Gründungsphase etwas abgelenkt waren, es ist ja nicht so, dass die dann bis zur letzten Sekunde voll ihre Grundlagenforschung machen und nur am Sonntagnachmittag über Firmengründungen nachdenken. Aber andererseits, wenn wir unsere Forschungsmittel zum Teil über die Arbeitsplätze rechtfertigen wollen. M52: 22

Wenn wissenschaftliche Mitarbeiterstellen, zum Teil sogar über Jahre hinweg, zur Vorbereitung von Spin-off-Projekten genutzt werden, und auch zu beobachten war, dass öffentlich angeschaffte Sachmittel in Firmeneigentum transferiert wurden, dann stehen ordnungsgemäße Buchhaltung öffentlicher Institutionen und der wirtschaftspolitisch durchaus legitime Wille, Neugründungen mit staatlichen Mitteln zu unterstützen in einem Widerstreit, der in den Organisationen erst einmal dadurch gelöst wird, dass diese Form der Verwertung wissenschaftlichen Wissens intransparent gehalten wird.

Es ist zu konstatieren, dass Forschungsförderung in Gestalt von Personal- und Sachressourcen aus der Ökonomie der Wissenschaft in die Privatwirtschaft transferiert werden. Doch auch öffentliche Forschungseinrichtungen können von ihren Spin-off-Unternehmen finanziell über den Umweg der politischen Forschungsförderung profitieren, wenn die Vergabe von Forschungsmitteln – so zum Beispiel bei bestimmten EU- oder BMBF-Ausschreibungen – daran gekoppelt ist, mit einem privaten Unternehmen zu kooperieren. Für diesen Zweck erweisen sich Ausgründungen als die idealen „Praxispartner“, da über persönliche Kontakte und eine gemeinsame Wissensbasis rasch Forschungsanträge formuliert und eingereicht werden können. Diese Möglichkeit, über das Förderformat des ‚Verbundprojektes‘ Gelder zu akquirieren, wird unseren Interviews zufolge insbesondere von den Fraunhofer-Einrichtungen genutzt. Ein Ausgründer hierzu:

ich hab im Prinzip zu der Zeit, als ich noch bei Fraunhofer war, haben wir 'n gemeinsamen, 'n Projektantrag gemacht, [Name des Projektes], wo [Name der Ausgründung] Partner warund die Fraunhofer-Gesellschaft in [Name der Stadt], das [Name des Fraunhofer Instituts], und als ich dann gewechselt bin, hab ich dann dieses Projekt von [Name der Ausgründung]-Seite bearbeitet und hab dadurch auch sehr eng mit den Kollegen zusammengearbeitet. Das heißt, der Hauptvorteil, den wir jetzt hatten über diese, über Fraunhofer selbst, war natürlich, dass wir eben diese gemeinsamen EU-Vorhaben bearbeitet haben, und wir haben auch gemeinsame BMBF-Vorhaben bearbeitet. Da war das Interessante, wir haben, waren, am Fraunhofer waren wir einer der Hauptpartner oder der koordinierende Partner für

f20: 6

Die wissenschaftspolitische Maßnahme des ‚Verbundprojekts‘, die Vergabe von Forschungsgeldern an „Privat-Public-Partnership“ zu koppeln, legt es Forschungseinrichtungen nahe, ihre Spin-off-Unternehmen als „Praxispartner“ für Forschungsanträge wahrzunehmen.

4.4 Öffentlich-rechtliche Laboratorien und Produktionsmittel von Unternehmen

Auf der letzten Ebene der Ressourcenkonversion geht es um den Zugriff auf Produktionsmittel (Abb.6).

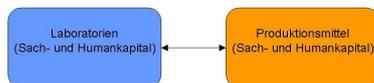


Abbildung 6

Die meisten Spin-Off-Unternehmen können sich eine komplexe Laboreinrichtung oder Vergleichbares nicht leisten. Nahezu jedes von uns erforschte Unternehmen versuchte von daher, auf die Infrastruktur des Mutterinstitutes zuzugreifen. Exemplarisch ist hier die Aussage eines Unternehmers aus einem Max-Planck-Institut:

Also wir, wir machen einfach mehr, wir machen mehr Forschungsmethoden als wir eigentlich können, und das heißt also, wir sind also grad in Laboren des [Name des Universitätsinstituts]- Zentrums zugange, Isotopen Labor, das hat man nicht mal eben, das benutzt man bei denen und zahlt 'n bisschen Miete und so, und dabei, dabei redet man natürlich auch mit den Leuten, die dort hauptberuflich an diesen Methoden arbeiten, und auf die Weise steht uns einfach 'n enorm breites Methodenspektrum zur Verfügung. M57. 24

Die Laborinfrastruktur wird dabei zu einer Art „*boundary object*“ (Star 1989; Star/Griesemer 1989), das die wissenschaftliche Gemeinschaft mit der Gemeinschaft der Unternehmenspraktiker verbindet (Potthast/ Lengwiler 2005). Während das im Zitat erwähnte Isotopen-Labor den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu Forschungszwecken dient, verwendet der Ausgründer dieses, um mit ihm eine Dienstleistung anzubieten. Interessant aus innovationstheoretischer Perspektive ist dabei der Wissensaustausch zwischen Forschung und Unternehmen, der mit dieser gemeinsamen Nutzung des Geräts verbunden ist (vgl. hierzu: Joerges/ Shinn 2000a).

In Abschnitt 4.1 habe ich schon darauf hingewiesen, in welchem Sinne eine Unternehmensgründung Experimentalcharakter hat. Technologien, die in der öffentlichen Forschung entwickelt wurden, werden unter produktionstechnischen Bedingungen zum Teil in großem Maßstab hergestellt und damit auch getestet. Wenn man mit den Worten von *Helga Nowotny et al.* (Nowotny/ Scott, et al. 2001) sprechen möchte, so handelt es sich hierbei um den Fall der Kontextierung wissenschaftlichen Wissens. Eine Ausgründerin aus einem Helmholtz-Institut macht auf diesen Punkt aufmerksam

Also ist nicht so, dass die gesamten Wissen-Erkenntnisse vom Institut hier reinfließen, sondern sie profitieren auch ganz stark davon, was wir hier durch die großtechnische Anwendung auch noch mal dazulernen über diese Technologie. Also es ist jetzt nicht diese einseitige Knebelung, die man jetzt vielleicht vermuten könnte, ach Gott, die dürfen ja gar nichts mehr, gar nichts mehr sagen und nichts mehr machen, sondern sie werden durch uns auch auf durchaus neue Aspekte dieser Technologie aufmerksam, die man sich mal genauer angucken kann, wo dann auch durchaus publiziert werden kann. H62: 71

Die Verwertung wissenschaftlichen Wissens vollzieht sich in diesem zitierten Fall nach dem Gegenstromprinzip. Wissenstransfer findet in beide Richtungen statt.

5. Zusammenfassung und Implikationen für die Wissenschaftspolitik und das –management

Der Aufsatz hatte sich das Ziel gesetzt, die Verwertung wissenschaftlichen Wissens als eine Vermittlung von zwei Ökonomien zu rekonstruieren, um sich dabei von der Vorstellung abzugrenzen, Verwertung sei ein Transfer von der Wissenschaft, die nach wissenschaftlichen Regeln funktioniert, in die Sphäre der Wirtschaft, die nach ökonomischen Grundsätzen verfährt. Anhand der Aussagen von Spin-off-Unternehmerinnen bzw. -Unternehmern und Leitungspersonal aus Forschungseinrichtungen wurde versucht zu belegen, wie die Ressourcen der Ökonomie der Wissenschaft und die des Investmentkapitalismus hin- und herkonvertiert werden können.

Folgt man der Argumentation, Wissenschaft als eine spezifische Ökonomie und den Transfer von wissenschaftlichem Wissen als eine bi-direktionale Vermittlung von zwei unterschiedlichen Wirtschaftsweisen zu begreifen, eröffnet sich eine Perspektive für das Wissenschaftsmanagement, welche sensibilisiert für die nichtintendierten Folgen der Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen. Eine ohne Rücksicht auf die spezifische Ökonomie von Wissenschaft vorangetriebene Transferpolitik kann die Produktionsbedingungen von Forschung in einer Weise stören oder beeinträchtigen, dass eine langfristige ökonomische Verwertung unwahrscheinlicher wird. Dies ist dann der Fall, wenn ausgründende oder mit Ausgründungen kooperierende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihrer Publikationspflicht gegenüber der Fachöffentlichkeit nicht mehr nachkommen können oder die Freiheit wissenschaftlicher Themenwahl durch Industriekooperationen beschnitten werden würde. Prinzipiell besteht die Herausforderung des Wissenschaftsmanagements darin, die Organisationsweise von Forschung mit der Maßgabe zu beobachten und zu bewerten, wie sich die Ressourcen der wissenschaftlichen Ökonomie mit denen der monetären Wettbewerbsökonomie der Industrie oder des Venture Capital zu beiderseitigem Vorteil verknüpfen lassen. Die oben (Abschnitt 4) entwickelte Ordnung der vier unterschiedlichen Ebenen der Ressourcen und deren Konvertierungen soll im Folgenden zugrunde gelegt werden, um auf einzelne Gestaltungsmöglichkeiten des Wissenschaftsmanagements hinzuweisen. Diese Überlegungen und Ideen sollen als Anregungen für das Transfermanagement von Forschungsorganisationen verstanden werden und keinesfalls als zur Nachahmung empfohlene „best practices“.

5.1 Wissens- und Technologietransfer im Gegenstrom

Transferstellen handhaben die Verwertung wissenschaftlichen Wissens zumeist mit der Zielvorstellung, die Produkte der Forschung durch Patent- und Lizenzmanagement der Wirtschaft gewinnbringend zu offerieren. In dieser Studie wurde allerdings auch auf das Phänomen aufmerksam gemacht, dass Wirtschaftsunternehmen mit ihren Produktionsprozessen in einigen Fällen zu Experimentalräumen der Forschung werden können und von daher auch zu deren Fortschritt beitragen können. Wenn dieser Effekt eintreten soll, dann ist es für die Forschungseinrichtung sinnvoll, genau unter diesen Vorzeichen, Wissen zu verwerten und den Rück-Transfer in die öffentliche Wissenschaft zu regeln. Das hieße konkret, mit den Industrieunternehmen nicht nur über Lizenzgebühren, Geheimhaltungsklauseln etc. zu verhandeln, sondern auch die Möglichkeiten der De-Privatisierung des Wissens offen zu halten. In unserem Sample konnten wir dies nur in Ausnahmen beobachten.

5.2 Legitimation durch Verwertung

Die Idee, deutsche Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen könnten über Patentveräußerungen und Lizenzgebühren ihren Gesamtertrag nennenswert aufbessern, bleibt für die meisten Institutionen – von sehr wenigen Ausnahmen abgesehen – für absehbare Zeit eine Wunschvorstellung. Doch wenn es um die öffentliche Akzeptanz staatlicher Förderung geht, so sind Erfolge der Verwertung durchaus nützlich und als solches vom Forschungsmanagement wahrzunehmen. Die Fraunhofer-Zentrale betreibt diese Legitimationsstrategie als Element ihrer *Public Relations* seit längerem. Inwieweit Forschungseinrichtungen und Universitäten als Einzelorganisationen diese Form der Legitimationsbeschaffung ausschöpfen wollen, ist zu überprüfen (von Wissel 2006: 137). Möglich wäre zum Beispiel in die „langen Nächte der Wissenschaften“, wie sie in der Bundeshauptstadt periodisch veranstaltet werden, auch die auf den Weg gebrachten Spin-offs zu integrieren, um so auf den regionalwirtschaftlichen Wert der hauseigenen Forschung hinzuweisen.

5.3 Grenzmanagement

Es wurde angedeutet, wie Forschungsförderung zur privatwirtschaftlichen Subvention werden kann; nicht zuletzt deshalb, weil Forschung und die Entwicklung eines Produkts im Innovationsprozess nah beisammen liegen. Ausgründungsprozesse verlaufen nach meinen Beobachtungen nicht selten in Sichtweite von rechtlichen Grauzonen (vgl. auch: Tuunainen 2005). Umso wichtiger ist es angesichts dessen, nach Regelungen zu suchen oder an bestehenden festzuhalten, die einer Zweckentfremdung von öffentlicher Forschungsförderung entgegenwirken. Es ist zum Beispiel zu überdenken, inwieweit es statthaft sein soll, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus öffentlichen Forschungseinrichtungen Beteiligungen an Unternehmen besitzen dürfen, die mit dem Forschungsinstitut kooperieren, an dem sie selbst angestellt sind oder welches sie sogar leiten.⁴ In einer solchen Konstellation werden nämlich Vertragsnehmer und Vertragsgeber von derselben juristischen Person repräsentiert, was unweigerlich den Verdacht der privaten Vorteilsnahme auf sich zieht.

⁴ Zwei dieser Fälle finden sich in unserem Sample.

5.4 Management der Grenzobjekte

Das Transfermanagement scheint derzeit jenen bereits erwähnten Laboratorien, Forschungsinstrumenten, Messgeräten etc. wenig Aufmerksamkeit zu schenken. Diese wurden als Grenzobjekte bezeichnet, da sie die soziale Welt von Wissenschaft und die der Industrie verknüpfen können. *Bernward Joerges* und *Terry Shinn* haben in ihrer historischen Studie auf die spezifische Bedeutung der „Forschungstechnologien“ hingewiesen (Joerges/ Shinn 2000b). Sie liegt insbesondere darin, quer zu den Disziplinen und Organisationsgrenzen ein Wissen zu entwickeln, das als „*practice based universality*“ zwischen den wechselseitig füreinander intransparent gewordenen Gesellschaftsbereichen und Organisationen die Kommunikationen ermöglicht oder wenigstens erleichtert.

Vorausgesetzt, die von Joerges und Shinn herausgehobene Bedeutung der Forschungstechnologien für den trans-organisationalen Innovationsprozess ließe sich weiter erhärten, dann würden diese Grenzobjekte auch zum Gegenstand des Transfermanagements werden. Dies könnte zum Beispiel dazu führen, dass die forschungspolitische Entscheidung zur Anschaffung oder zur Entwicklung solcher Forschungstechnologien im Hinblick darauf getätigt wird, inwieweit diese auch von Praktikerinnen und Praktikern der Industrie genutzt werden können. Es handelt sich hierbei oftmals um derart kostspielige Apparaturen, dass – wie in unserem Sample beobachtet – selbst Großkonzerne derlei Investitionen scheuen.

6. Grenzen und Perspektiven der Studie

Abschließend möchte ich die Grenzen und Unzulänglichkeiten der hier dokumentierte Studie ansprechen, die bereits vor der Diskussion augenfällig werden, jedoch bewusst einkalkuliert wurden, um das Argument von der Verwertung als Vermittlungsprozess zwischen zwei Ökonomien in zugespitzter Façon zu formulieren.

Wenn ich in diesem Aufsatz von Verwertung wissenschaftlichen Wissens sprach, dann beschränkte ich mich auf die wirtschaftliche Wertschöpfung, und klammerte alle anderen Formen der gesellschaftlichen Verwertung von Wissen aus. Solch Verwertungsformen umfassen die Expertise für politische Entscheidungsgremien, die Ausbildung von Fachkräften, die Vermittlung von zertifiziertem Wissen an die Öffentlichkeit etc. Wenn man vom Wert der Wissenschaft für die Gesellschaft spricht, sollten all die eben genannten Aspekte mitbedacht werden.

Aus Gründen der Vereinfachung wurde in der Argumentation *eine* Ökonomie der Wissenschaft *einer* Ökonomie des Investmentkapitalismus gegenüber gestellt. Durch die kulturwissenschaftliche Wirtschaftsforschung sensibilisiert, können wir davon ausgehen, dass wir es in der gesellschaftlichen Realität mit einer Vielzahl von Ökonomien zu tun haben. Auch wenn sie unter den Begriff Marktwirtschaft rubriziert werden, können sich derart unterschiedliche Regularien, Symbole und Werte entwickeln, dass sie füreinander intransparent werden, auch wenn es von außen scheint, sie gehörten allesamt zur modernen Wirtschaft. In analoger Weise ist zu vermuten, dass wir in den Wissenschaften – je nach Fachdisziplin und Forschungseinrichtung – ganz unterschiedliche ökonomische Praktiken, Regeln des Tauschs und der Reputationsvergabe etc. beobachten können. In der Erforschung dieser Pluralität der Wissenschaftsökonomien könnte eine Perspektive der Studie liegen

Literatur

- Allmendinger, J. and Hinz, T. 2002 'Programmierte (Un-)Gleichheit? Geschlechtsspezifische Chancen bei der Bewilligung von Forschungsanträgen', *Zeitschrift für Soziologie* 31(4): 275-293.
- Bok, D. C. 2003 *Universities in the marketplace : the commercialization of higher education*, Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Bourdieu, P. 1992 'Ökonomisches Kapital - Kulturelles Kapital - Soziales Kapital', in P. Bourdieu (ed) *Die verborgenen Mechanismen der Macht. Schriften zu Politik und Kultur 1.* (hrsg. von Margareta Steinrück), Hamburg: VSA.
- Braun-Thürmann, H. 2008 'Ökonomie des Risikokapitals', *WZB-Discussion Paper (erscheint im Herbst 2008)*.
- Bundesgesetzblatt I 24.1.02 2002 '§ 42 Arbeitnehmererfindungsgesetz (ArbNErfG)', <http://www.bundesgesetzblatt.de/> [Datum des Zugriffs 28.März 2007].
- Bundesministerium für Bildung und Forschung 2000 *EXIST – Existenzgründer aus Hochschulen. Netzwerke für innovative Unternehmensgründungen. Broschüre des Bundesministerium für Bildung und Forschung*, Bonn.
- Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie 2006 'Richtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie zur Förderung der unternehmerischen Selbständigkeit an Hochschulen und Forschungseinrichtungen (EXIST III) vom 24.5.2006', <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/P-R/richtlinie-zur-foerderung-der-unternehmerischen-selbstaendigkeit-an-hochschulen,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> [Zugriff am 08.09.2006].
- Carroll-Burke, P. 2001 'Tools, Instruments and Engines: Getting a Handle on the Specificity of Engine Science', *Science Social Studies of Science* 31(4): 593-625.
- Constant, E. 1980 *The Origins of the Turbojet Revolution*, Baltimore: John Hopkins University Press.
- De Clercq, D., Fried, V. H., Lehtonen, O. and Sapienza, H. J. 2006 'An entrepreneur's guide to the venture capital galaxy', *Academy of Management Perspectives* 20(3): 90-112.
- Etzkowitz, H. 1998 'The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages', *Research Policy* 27(8): 823-833.
- 2002 *MIT and the rise of entrepreneurial science*, London: Routledge.
- 2003 'Research Groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university', *Research Policy* 32: 109-121.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. A. 1997 'Universities and the global knowledge economy : a triple helix of university-industry-government relations' *Science, technology, and the international political economy series*, London ; New York: Pinter.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. and Terra, B. R. C. 2000 'The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm', *Research Policy* 29(2): 313-330.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Healey, P. and NetLibrary Inc. 1998 *Capitalizing knowledge new intersections of industry and academia*, Albany, NY: State University of New York Press.
- Forschergruppe "Internationale Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit von Universitäten und Forschungsorganisationen - Neue Governanceformen" 2007 *Rahmenbedingungen für eine leistungsfähige öffentlich finanzierte Forschung*, Speyer: Paper zur Ta-

- gung "Neue Governance für die Forschung" Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften am 14. und 15. März 2007.
- Franzen, A. and Hangartner, D. 2005 'Soziale Netzwerke und beruflicher Erfolg. Eine Analyse des Arbeitsmarkteintritts von Hochschulabsolventen.' *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 57: 443-465.
- Gläser, J. 2006 *Wissenschaftliche Produktionsgemeinschaften. Die soziale Ordnung der Forschung*, Frankfurt: Campus.
- Gross, M. and Krohn, W. 2005 'Society as experiment: sociological foundations for a self-experimental society', *History of the Human Sciences* 18(2): 63-86.
- Guggenheim, M. 2005 *Organisierte Umwelt. Umweltdienstleistungsfirmen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik*, Bielefeld: Transcript.
- Heinze, T. 2005 'Wissensbasierte Technologien, Organisationen und Netzwerke - Eine Analyse der Kopplung von Wissenschaft und Wirtschaft', *Zeitschrift für Soziologie*(34): 60-82.
- Jansen, D., Wald, A., Franke, K., Schmoch, U. and Schubert, T. 2007 'Drittmittel als Performanzindikator der Wissenschaftlichen Forschung. Zum Einfluss von Rahmenbedingungen auf Forschungsleistung', *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 59(1): 125-+.
- Joerges, B. and Shinn, T. 2000a *Instrumentation: between science, state and industry*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- 2000b 'Research Technology in Historical Perspective: An Attempt at Reconstruction', in B. Joerges and T. Shinn (eds) *Instrumentation: between science, state and industry*, Boston: Kluwer.
- Knie, A., Simon, D., Truffer, B. and von Grote, C. 2002 *Wissenschaft als Cross-Over Projekt: Die Wandlung der Forschungseinrichtungen von Teilelieferanten zu Komplettanbietern*, Berlin: WZB discussion papers, P2-002.
- Knorr-Cetina, K. 1984 *Die Fabrikation von Erkenntnis : zur Anthropologie der Naturwissenschaft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Kohler, R. E. 1994 *Lords of the fly : Drosophila genetics and the experimental life*, Chicago: University of Chicago Press.
- 1999 'Moral Economy, Material Culture, and Community in *Drosophila* Genetics', in M. Biagioli (ed) *The Science Studies Reader*, London und New York.
- Kommission, E. 2000 'Innovation in einer wissensbestimmten Wirtschaft. Mitteilung der Kommission an den Rat und das europäische Parlament', http://europa.eu/eurlex/de/com/cnc/2000/com2000_0567de01.pdf [Zugriff: 04.Februar 2006] KOM(2000) 567.
- Krohn, W. and Weyer, J. 1994 'Society as a laboratory: the social risks of experimental research', *Science and Public Policy* 21(3): 173-183.
- Krücken, G. 2003 'Learning the 'New, New Thing': On the Role of Path Dependency in University Structures', *Higher Education* 42: 315 – 339.
- Krücken, G. and Meier, F. 2003 "'Wir sind alle überzeugte Netzwerktäter.'" Netzwerke als Formalstruktur und Mythos der Innovationsgesellschaft', *Soziale Welt* 54(1): 71-92.
- Kulicke, M., Stahlecker, T., Lo, V. and Wolf, B. 2006 *EXIST. Existenzgründungen aus Hochschulen. Bericht der wissenschaftlichen Begleitung. Zum Förderzeitraum 1998-2005*, Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.
- Latour, B. 1988 *The pasteurization of France*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- 1994 'Der Biologe als wilder Kapitalist', *Lettre International* 77: 77-83.

- Latour, B. and Woolgar, S. 1986 *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*, 2 Edition, Princeton: Princeton University Press.
- Luhmann, N. 1981 *Politische Theorie im Wohlfahrtsstaat*, Originalausg. Edition, München: Olzog.
- 1988 *Die Wirtschaft der Gesellschaft*, 1. Aufl. Edition, Frankfurt: Suhrkamp.
- 1990 *Die Wissenschaft der Gesellschaft*, 1. Aufl. Edition, Frankfurt am Main.: Suhrkamp.
- McCray, W. P. 2000 'Large Telescopes and the Moral Economy of Recent Astronomy', *Social Studies of Science* 30(5): 685-711.
- Meier, F. and Müller, A. 2007 'Rationalization and the Utilization of Scientific Knowledge in German and U.S.-American Discourses', in G. Krücken, A. Kosmützky and M. Torka (eds) *Universities between Global Trends and National Traditions*, Bielefeld: Transcript.
- Mirowski, P. and Van-Horn, R. 2005 'The Contract Research Organization and the Commercialization of Scientific Research', *Social Studies of Science* 35(4): 503–548.
- Nowotny, H., Scott, P. and Gibbons, M. 2001 *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge (UK): Polity.
- Organisation for Economic Co-operation and Development 1997 *Oslo manual : proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*, Paris, Washington, D.C.: Organisation for Economic Co-operation and Development/OECD Washington Center distributor.
- Potthast, J. and Lengwiler, M. 2005 'Arrangements der Wissensproduktion. Akademische Ausgründungen zwischen Forschung und Markt (New arrangements of knowledge production: Academic spin-off firms between research and market', *Sozialwissenschaften und Berufspraxis* 28(2): 214-230.
- Powell, W. 1998 'Learning from collaboration: Knowledge and networks in the biotechnology and pharmaceutical industries', *California Management Review* 40: 228-241.
- Rammert, W. 1997 'Innovation im Netz. Neue Zeiten für technische Innovationen: heterogen verteilt und interaktiv vernetzt', *Soziale Welt* 48: 397-416.
- Rasmussen, N. 2004 'The moral economy of the drug company-medical scientist collaboration in interwar America', *Social Studies of Science* 34(2): 161-185.
- Schavan, A. 2006a 'Hightech-Strategie der Bundesregierung - Neue Grundlage für Deutschlands Innovationspolitik. Regierungserklärung der Bundesministerin für Bildung und Forschung am 21. September 2006 vor dem Deutschen Bundestag', http://www.bmbf.de/pub/mr_20060921.pdf.
- 2006b 'Kräfte bündeln: Wissen schafft Zukunft', *Rede auf dem Kongress "Wissen schafft Zukunft" am 21. September 2006 in Ulm* http://www.bmbf.de/pub/mr_20060921_ulm.pdf [Zugriff am 25.02.2007].
- Simon, D., Truffer, B. and Knie, A. 2003 'Reise durchs Grenzland: Ausgründungen als Cross-Over der Wissensproduktion (Travelling through borderland. The spin-off firm as crossing-over of knowledge production)', in H.-W. Franz, J. Howaldt and H. Jacobsen (eds) *Forschen - lehren - beraten. Der Wandel von Wissensproduktion und-transfer in den Sozialwissenschaften*, Berlin: Sigma.
- Star, S. L. 1989 'The structure of ill-structured solutions: boundary objects and heterogeneous distributed problem solving', in M. Huhns and L. Gasser (eds) *Distributed Artificial Intelligence. Vol 2*, San Mateo: Morgan Kaufman.
- Star, S. L. and Griesemer, J. 1989 'Institutional Ecology, 'Translations,' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-1939', *Social Studies of Science* 19: 387-420.

- Suchman, M. C. 1995 'Managing Legitimacy: Strategic and Institutional Approaches', *Academy of Management Review* 20(3): 571-610.
- Tuunainen, J. 2005 'Contesting a Hybrid Firm at a Traditional University', *Social Studies of Science* 35(2): 173-210.
- Van de Ven, A., Polley, D., Garud, R. and Venkataraman, S. 1999 *The Innovation Journey*, Oxford: Oxford University Press.
- van Lente, H. and Rip, A. 1998 'The rise of membrane technology: From rhetorics to social reality', *Social Studies of Science* 28(2): 221-254.
- von Wissel, C. 2006 *Hochschule als Organisationsproblem. Neue Modi universitärer Selbstbeschreibung in Deutschland*, Bielefeld: transcript.
- Weingart, P. 2001 *Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft (The moment of truth? On the relationship of science to policy, business, and mass media within the knowledge society)*, 1. Aufl. Edition, Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- Whitley, R. 2000 *The intellectual and social organization of the sciences*, 2. Edition, Oxford: Oxford University Press.

In der Reihe „Working Papers“ sind bisher erschienen:

2/2008	Holger Braun-Thürmann	Die Ökonomie der Wissenschaften und ihre Spin-offs Bestell-Nr.: TUTS-WP-2-2008
1/2008	Werner Rammert	Technik und Innovation Bestell-Nr.: TUTS-WP-1-2008
8/2007	Jörg Potthast	Die Bodenhaftung der Flugsicherung Bestell-Nr.: TUTS-WP-8-2007
7/2007	Kirstin Lenzen	Die innovationsbiographische Rekonstruktion technischer Identitäten am Beispiel der Augmented Reality-Technologie. Bestell-Nr.: TUTS-WP-7-2007
6/2007	Michael Hahne Martin Meister Renate Lieb Peter Bioniok	Sequenzen-Routinen-Positionen – Von der Interaktion zur Struktur. Anlage und Ergebnisse des zweiten Interaktivitätsexperimentes des INKA-Projektes. Bestell-Nr.: TUTS-WP-6-2007
5/2007	Nico Lüdtke	Lässt sich das Problem der Intersubjektivität mit Mead lösen? – Zu aktuellen Fragen der Sozialtheorie Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2007
4/2007	Werner Rammert	Die Techniken der Gesellschaft: in Aktion, in Interaktivität und hybriden Konstellationen. Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2007
3/2007	Ingo Schulz-Schaeffer	Technik als sozialer Akteur und als soziale Institution. Sozialität von Technik statt Postsozialität Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2007
2/2007	Cornelius Schubert	Technology Roadmapping in der Halbleiterindustrie Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2007
1/2007	Werner Rammert	Technografie trifft Theorie: Forschungsperspektiven einer Soziologie der Technik Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2007
4/2006	Esther Ruiz Ben	Timing Expertise in Software Development Environments Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2006
3/2006	Werner Rammert	Technik, Handeln und Sozialstruktur: Eine Einführung in die Soziologie der Technik Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2006
2/2006	Alexander Peine	Technological Paradigms Revisited – How They Contribute to the Understanding of Open Systems of Technology Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2006
1/2006	Michael Hahne	Identität durch Technik: Wie soziale Identität und Gruppenidentität im soziotechnischen Ensemble von Ego-Shooterclans entstehen Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2006
7/2005	Peter Bioniok	Kooperationsnetz Nanotechnologie – Verkörperung eines neuen Innovationsregimes? Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2005

6/2005	Uli Meyer Cornelius Schubert	Die Konstitution technologischer Pfade. Überlegungen jenseits der Dichotomie von Pfadabhängigkeit und Pfadkreation Bestell-Nr. TUTS-WP-6-2005
5/2005	Gesa Lindemann	Beobachtung der Hirnforschung Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2005
4/2005	Gesa Lindemann	Verstehen und Erklären bei Helmuth Plessner Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2005
3/2005	Daniela Manger	Entstehung und Funktionsweise eines regionalen Innovationsnetzwerks – Eine Fallstudienanalyse Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2005
2/2005	Estrid Sørensen	Fluid design as technology in practice – Spatial description of online 3D virtual environment in primary school Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2005
1/2005	Uli Meyer Ingo Schulz-Schaeffer	Drei Formen interpretativer Flexibilität Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2005
3/2004	Werner Rammert	Two Styles of Knowing and Knowledge Regimes: Between 'Explicitation' and 'Exploration' under Conditions of 'Functional Specialization' or 'Fragmental Distribution' Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2004
2/2004	Jörg Sydow Arnold Windeler Guido Möllering	Path-Creating Networks in the Field of Text Generation Lithography: Outline of a Research Project Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2004
1/2004	Corinna Jung	Die Erweiterung der Mensch-Prothesen-Konstellation. Eine technografische Analyse zur ‚intelligenten‘ Beinprothese Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2004
10/2003	Cornelius Schubert	Patient safety and the practice of anaesthesia: how hybrid networks of cooperation live and breathe Bestell-Nr. TUTS-WP-10-2003
9/2003	Holger Braun-Thürmann Christin Leube, Katharina Fichtenau Steffen Motzkus, Saskia Wessäly	Wissen in (Inter-)Aktion - eine technografische Studie Bestell-Nr. TUTS-WP-9-2003
8/2003	Eric Lettkemann Martin Meister	Vom Flugabwehrgeschütz zum niedlichen Roboter. Zum Wandel des Kooperation stiftenden Universalismus der Kybernetik Bestell-Nr. TUTS-WP-8-2003
7/2003	Klaus Scheuermann Renate Gerstl	Das Zusammenspiel von Multiagentensystem und Mensch bei der Terminkoordination im Krankenhaus: Ergebnisse der Simulationsstudie ChariTime Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2003
6/2003	Martin Meister, Diemo Urbig, Kay Schröter, Renate Gerstl	Agents Enacting Social Roles. Balancing Formal Structure and Practical Rationality in MAS Design Bestell-Nr. TUTS-WP-6-2003

5/2003	Roger Häußling	Perspektiven und Grenzen der empirischen Netzwerkanalyse für die Innovationsforschung am Fallbeispiel der Konsumgüterindustrie Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2003
4/2003	Werner Rammert	Die Zukunft der künstlichen Intelligenz: verkörpert – verteilt – hybrid Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2003
3/2003	Regula Burri	Digitalisieren, disziplinieren. Soziotechnische Anatomie und die Konstitution des Körpers in medizinischen Bildgebungsverfahren Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2003
2/2003	Werner Rammert	Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2003
1/2003	Renate Gerstl, Alexander Hanft, Sebastian Müller, Michael Hahne, Martin Meister, Dagmar Monett Diaz	Modellierung der praktischen Rolle in Verhandlungen mit einem erweiterten Verfahren des fallbasierten Schließens Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2003
9/2002	Werner Rammert	Gestörter Blickwechsel durch Videoüberwachung? Ambivalenzen und Asymmetrien soziotechnischer Beobachtungsordnungen Bestell-Nr. TUTS-WP-9-2002
8/2002	Werner Rammert	Zwei Paradoxien einer Wissenspolitik: Die Verknüpfung heterogenen und die Verwertung impliziten Wissens Bestell-Nr. TUTS-WP-8-2002
6/2002	Martin Meister, Diemo Urbig, Renate Gerstl, Eric Lettkemann, Alexander Osthrenko, Kay Schröter	Die Modellierung praktischer Rollen für Verhandlungssysteme in Organisationen. Wie die Komplexität von Multiagentensystemen durch Rollenkonzeptionen erhöht werden kann Bestell-Nr. TUTS-WP-6-2002
5/2002	Cornelius Schubert	Making interaction and interactivity visible. On the practical and analytical uses of audiovisual recordings in high-tech and high-risk work situations Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2002
4/2002	Werner Rammert Ingo Schulz-Schaeffer	Technik und Handeln - Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Artefakte verteilt. Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2002
3/2002	Werner Rammert	Technik als verteilte Aktion. Wie technisches Wirken als Agentur in hybriden Aktionszusammenhängen gedeutet werden kann. Bestell-Nr.: TUTS-WP-3-2002
2/2002	Werner Rammert	Die technische Konstruktion als Teil der gesellschaftlichen Konstruktion der Wirklichkeit Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2002

1/2002	Werner Rammert	The Governance of Knowledge Limited: The rising relevance of non-explicit knowledge under a new regime of distributed knowledge production Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2002
2/2001	Ingo Schulz-Schaeffer	Technikbezogene Konzeptübertragungen und das Problem der Problemähnlichkeit. Der Rekurs der Multiagentensystem-Forschung auf Mechanismen sozialer Koordination Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2001
1/2001	Werner Rammert	The Cultural Shaping of Technologies and the Politics of Technodiversity Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2001
10/2000	Frank Janning Klaus Scheuermann Cornelius Schubert	Multiagentensysteme im Krankenhaus. Sozionische Gestaltung hybrider Zusammenhänge Bestell-Nr. TUTS-WP-10-2000
9/2000	Holger Braun	Formen und Verfahren der Interaktivität – Soziologische Analysen einer Technik im Entwicklungsstadium Bestell-Nr. TUTS-WP-9-2000
8/2000	Werner Rammert	Nichtexplizites Wissen in Soziologie und Sozionik. Ein cursorischer Überblick Bestell-Nr. TUTS-WP-8-2000
7/2000	Werner Rammert	Ritardando and Accelerando in Reflexive Innovation, or How Networks Synchronise the Tempi of Technological Innovation Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2000
5/2000	Jerold Hage Roger Hollingsworth Werner Rammert	A Strategy for Analysis of Idea Innovation, Networks and Institutions National Systems of Innovation, Idea Innovation Networks, and Comparative Innovation Biographies Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2000
4/2000	Holger Braun	Soziologie der Hybriden. Über die Handlungsfähigkeit von technischen Agenten Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2000
3/2000	Ingo Schulz-Schaeffer	Enrolling Software Agents in Human Organizations. The Exploration of Hybrid Organizations within the Socionics Research Program Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2000
2/2000	Klaus Scheuermann	Menschliche und technische ‚Agency‘: Soziologische Einschätzungen der Möglichkeiten und Grenzen künstlicher Intelligenz im Bereich der Multi-agentensysteme Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2000
1/2000	Hans-Dieter Burkhard Werner Rammert	Integration kooperationsfähiger Agenten in komplexen Organisationen. Möglichkeiten und Grenzen der Gestaltung hybrider offener Systeme Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2000
1/1999	Werner Rammert	Technik Stichwort für eine Enzyklopädie Bestell-Nr. TUTS-WP-1-1999

